
LIBRARY OF THE ROYAL COLLEGE OF PHYSICIANS EDINBURGH

Das natürliche Schutzsystem der oberen Wege als Fremdkörpertheorie.

Nach eigenen Untersuchungen und Beobachtungen

von

Dr. med. W. Lamann,
Konsultant an der Maximiliansanstalt des Roten Kreuzes zu St. Petersburg.

Vom Autor aus dem Russischen neu bearbeitet.

Ausgegeben im Januar 1903.

Wenn sich auf irgend einem wissenschaftlichen Gebiet ein bedeutendes Beobachtungsmaterial angesammelt hat, so muß über kurz oder lang eine Arbeit erscheinen, welche den Zweck verfolgt, dieses Material zu sichten und, wenn es angeht, auch zu systematisieren. Dieses ist eine logische Notwendigkeit, ohne welche ein Fortschritt in der Wissenschaft überhaupt undenkbar ist. Ein solches Ziel verfolgt die vorliegende Arbeit.

Von den früheren ärztlichen Generationen ganz abgesehen, „kämpfen" die Laryngologen bereits seit nahezu einem halben Jahrhundert mit mehr weniger Glück mit den „Schutzvorrichtungen der oberen Wege". Wir kennen im Einzelfalle genau die damit verknüpften Erscheinungen; durch ständige Wiederholung haben sich dieselben dem Gedächtnis eines jeden Laryngologen in Form einer langen Reihe von gewissen Bildern tief eingeprägt. Ob es nun nicht an der Zeit wäre, diese Bilder zu ordnen und nach der nächsten Ursache aller dieser Erscheinungen zu fragen?

In meinem diese Frage zum ersten Male berührenden Aufsatze: „Noch ein Zungenspatel, ein Beitrag zur Physiologie des Schutzvorrichtungssystems" — Monatsschrift f. Ohrenheilkunde, Oktober 1900 — hatte ich geschrieben: „Jedenfalls bin ich der Ansicht, daß mit dieser Arbeit ein Versuch gemacht worden ist, eine lange Reihe jedem Laryngologen bekannter Thatsachen, die uns bis jetzt nur lose zusammenhängend erschienen, in ein strammes System zu bringen." Jetzt — nach Ablauf zweier Jahre — hat es sich erwiesen, daß dieser Versuch zweifellos geglückt ist. Nicht in dem Sinne, als hätte ich ein nach allen Richtungen vollkommen ausgebautes System aufgeführt — um dieses zu vollenden, müssen viele Hände mitarbeiten — sondern in dem Sinne, als die Grundidee des Ganzen sich als richtig, weil lebens- und entwickelungsfähig erwiesen hat.

Der ersten Arbeit folgte die zweite: „Zum ferneren Ausbau meiner Theorie des oberen Schutzvorrichtungssystems" — ibidem, August 1901. Wenn in der ersten Arbeit die physiologische Gesetzmäßigkeit

in Form von Thesen bereits aufgestellt worden war, so sind in der zweiten die Grenzen für dieses System gezogen.

Wenn ich diese beiden Arbeiten jetzt durchsehe, so komme ich zur Ueberzeugung, daß dieselben eigentlich nur zwei Etappen bilden auf dem langen Gedankenwege, den ich zum Theil bereits zurückgelegt habe, der aber nicht zum geringen Theil auch noch weiter — durch wen es auch sei — fortgesetzt werden muß. Es wäre also wohl angezeigt, jetzt einen Augenblick still zu halten und einen Blick zurückzuwerfen, um das einheitlich zusammenzufassen, was wir etappenweise bis auf den heutigen Tag erreicht haben.

Dieses ist der Grund, weshalb ich mir erlaube, mit einem dritten Aufsatz, welcher eine ungezwungene Uebersetzung meiner russischen Broschüre ist, vor den deutschen Leser zu treten. Doch da zwischen dem Erscheinen jener Broschüre und dieser Arbeit eine 8-monatliche Spanne Zeit liegt, die für die Entwickelung meiner Theorie nicht ganz fruchtlos verstrichen ist, so sind nicht nur mannigfaltige Verbesserungen vorgenommen worden, sondern es ist auch an entsprechenden Stellen eine Behandlung ganz neuer Fragen eingefügt worden, so die Idee der Zweiteilung der Zunge als Schutzvorrichtung, so auch die Frage über die „perverse Aktion“ der Stimmbänder. Man wäre also vollkommen berechtigt, diese deutsche Arbeit als eine neue „verbesserte und vermehrte“ Auflage jener Broschüre anzusprechen.

Obenan stelle ich folgende

Thesen:

I. Bestimmung der Fremdartigkeit eines Körpers vom physiologischen Gesichtspunkte: ein Gegenstand wird zum Fremdkörper, sobald er eine Schutzvorrichtung in Thätigkeit setzt.

II. Das Schutzvorrichtungssystem der oberen Wege nimmt das Gebiet von den Lippen bis zum Pylorus einerseits und bis zu den Bronchien andererseits ein; es besteht aus einer Reihe hintereinander geschalteter Vorrichtungen und zwar im Verdauungstractus 1) aus den Lippen, 2) den Zähnen, 3) der Zunge, 4) dem kulissenartigen Verschluß der Gaumenbögen, 5) dem Rachen, 6) dem Brechakte mit Objekt im Rachen, 7) dem Brechakte mit Objekt im Magen; in dem Traktus der Luftwege noch 8) aus dem Glottisschluß und 9) dem Hustenstoß.

III. Die Entfernung eines Fremdkörpers geschieht in zwei Tempos. Im ersten wird an der betreffenden Stelle dem weiteren Vordringen des Fremdkörpers ein solcher Widerstand entgegengesetzt, daß die Vorwärtsbewegung des Fremdkörpers aufgehoben wird. Erst im zweiten Tempo wird der Fremdkörper durch die Kraft der Schutzvorrichtung zur rückläufigen Bewegung bis zur vollständigen Entfernung veranlaßt.

IV. Es läßt sich folgende Gesetzmäßigkeit, die alle obengenannten Schutzvorrichtungen reguliert, feststellen:
  a) je tiefer eine Vorrichtung liegt, desto weniger ist sie dem Willen und desto mehr dem Reflex untergeordnet;
  b) ist eine oder sind mehrere Schutzvorrichtungen von einem Fremdkörper überwunden und tritt die nächstfolgende in Thätigkeit, so stellen nicht nur alle vorhergehenden — überwundenen — ihre Einmischung sofort ein und scheiden aus der Aktion aus, sondern es treten auch unfehlbar ihre Antagonisten in Thätigkeit („Gesetz der Antagonisten");
  c) Die Vorrichtungen treten nicht anders in Thätigkeit als einzeln und zwar in der Reihenfolge ihrer physiologischen Anordnung.

V. Das erwähnte Schutzvorrichtungssystem wird in Thätigkeit gesetzt vornehmlich reflektorisch von seiten der Schleimhäute der oberen Wege, doch auch durch einen entfernteren Reflex, teils durch Willensimpuls, aber unzweifelhaft auch durch Centralreize und durch von uns unabhängige psychische Akte.

Die Kenntnis von dem Vorhandensein der Schutzvorrichtungen im Organismus überhaupt und in den oberen Wegen im besonderen ist ohne Zweifel so alt, als die Menschheit selbst. Der Gelehrte wie der Wilde haben zu allen Zeiten mit gleicher Bestimmtheit gewußt, daß der Mensch sich verschlucken, sticken und daß der überladene Magen, selbst bei guter Nahrungsbeschaffenheit, sich durch Erbrechen entleeren kann. Die grobe Anatomie sonderte den Tractus der Luft- von dem der Verdauungswege; die wissenschaftliche, als die genauere, entdeckte die Muskelbündel und die Physiologie belebte sie. Im besonderen hat die Lehre von den Reflexen auch auf dieses Gebiet einen Lichtstrahl fallen lassen und die bis dahin wenig verständliche Einmischung der Schutzvorrichtungen unabhängig von dem Willen des Menschen war dadurch um vieles klarer geworden.

Es liegt nicht in meiner Absicht, eine Geschichte dieser Frage zu schreiben, ich erlaube mir darum nur vorläufig die Summe aus den hauptsächlichsten physiologischen Kenntnissen zu ziehen, welche man bis in die letzte Zeit von den Schutzvorrichtungen in der uns interessierenden Sphäre gehabt hat. Ich will dazu zwei Nachweise aus der Litteratur liefern.

Vor mir liegt Charles Richet's „Les procédés de défense de l'organisme". Ueber den Eintritt von Fremdkörpern in die Nase und den Kehlkopf sagt er: „Das Niesen ist ein Akt sehr tiefen Einatmens, auf den ein plötzliches Ausatmen bei geschlossenem Munde folgt. Dabei wird die während tiefen Einatmens in die Lunge eingetretene Luft mit Gewalt vermittelst plötzlichen unwillkürlichen Ausatmens durch die

Nasenöffnungen ausgestoßen, zu dem Zwecke, die oberen Luftwege von dem sie reizenden Gegenstande zu befreien. Das ist ein Reflex, ein unüberwindlicher Akt." — „Wenn irgend ein Gegenstand in Berührung mit dem Kehlkopf tritt, so geht eine merkwürdige Erscheinung vor sich: ein plötzlicher und vollkommener Stillstand der Atmung. Der Luftstrom, durch dessen Vermittelung der Gegenstand nach innen geführt wurde, wird plötzlich unterbrochen, weil die Weiterbewegung dieses gefährlichen, schädlichen Gegenstandes verhindert werden muß. . . . ." — „Die Reizung der Schleimhaut sistiert nicht nur das Einatmen, sie ruft auch ein plötzliches Ausatmen hervor, den Husten. Was ist also der Husten anderes, als ein plötzlich ausgeatmeter Luftstrom? Er schiebt alles auf seinem Wege fort und wirft flüssige und feste Stoffe, die dahin geraten sind, aus."

Von den Fremdkörpern in dem Tractus der Verdauungswege sagt Richet: „Es ist schwer zu verstehen, wie der Organismus die Nahrung von einem Fremdkörper sicher unterscheidet. Wie geht eine Erscheinung vor sich, wie etwa die, daß die in den Schlund eingeführte Nahrung den Akt des Schluckens, ein Fremdkörper hingegen, z. B. ein Finger, Erbrechen hervorruft? Wenn die Anstrengung des Schluckens nicht den Uebergang der Nahrung in die Speiseröhre nach sich zieht, so entsteht, bei Verstärkung dieser Anstrengung während einiger Augenblicke, ein regelrechter Krampf des Schlundes, der, immer energischer werdend, sich bis auf den Magen erstreckt und den Beginn einer Brechbewegung einleitet. Anders ausgedrückt, die anhaltende und starke Reizung, die auf geschwächtes Schlucken folgt, bringt Erbrechen hervor, die mäßige, wirkliche aber übersteigt die Anstrengung des gewöhnlichen Aktes des Schluckens nicht. . . . . . Allein wie dem auch sei, die psychische Vorbereitung spielt bei dieser Erscheinung eine wichtige Rolle. Es ist bekannt, daß viele Personen nicht imstande sind, medikamentöse Oblaten zu schlucken, die bei ihnen unverzüglich einen Krampf des Schlundes und Erbrechen hervorrufen."

Sodann erwähnt Richet kurz den Brechakt als Schutzerscheinung, nicht bloß „beim Aetzen, Brennen und Verwundung des Magens", sondern auch „nach Ansammlung unverdauter Nahrungsstoffe im Magen (wegen ihrer Quantität, Qualität oder wegen Mangel an Magensaft)".

Das ist das Wesentlichste, was Richet über die von ihm aufgezählten Schutzvorrichtungen in den oberen Wegen mitzuteilen hat. Wir werden unten sehen, inwieweit er die Begleiterscheinungen der Fremdkörper im Rachen richtig beleuchtet.

Werfen wir jetzt noch einen Blick in das großartige Sammelwerk Paul Heymann's „Handbuch der Laryngologie und Rhinologie".

Prof. W. Einthoven, der den Abschnitt über die Physiologie des Rachens in jenem Werke bearbeitet hat, berichtet uns über den Rachen als Schutzvorrichtung nur folgendes: „Beim Würgen bewegt sich der

Pharynx nahezu ebenso wie beim Anfang einer Schluckbewegung. Charakteristisch ist es, daß die seitlichen Schlundwände unterhalb des Gaumenregels sich so sehr nähern, daß sie nur eine schmale Rinne zwischen sich offen lassen oder bei heftiger Anstrengung des Würgens in gegenseitige Berührung treten. Die miteinander in Berührung kommenden Teile sind nicht die etwa kulissenartig vorgeschobenen hinteren Gaumenbögen allein.“ (Bd. II, Lief. 1, S. 57.)

Prof. S. Ewald, der einen Ueberblick über die Physiologie des Kehlkopfs giebt, hält sich beim Larynx, als „Verschluß für den Bronchialbaum, dessen Pförtner er gewissermaßen ist“, nicht lange auf. Aus diesem Kapitel möchte ich zwei Stellen citieren: „Auch die reine atmosphärische Luft kann unter Umständen zum reflektorischen Verschluß der Stimmritze führen. Wie es scheint, ist man bisher auf diesen Verschluß der Stimmritze nicht aufmerksam geworden, wenn man auch häufig Gelegenheit hat, ihn zu beobachten. Es ist dies der krampfhafte Verschluß der Stimmritze, welcher eintritt, wenn man gegen starken Wind geht und der das Einatmen unter diesen Umständen unmöglich macht.“ — „Auch bei den Schluckbewegungen, bei denen schon durch den Kehldeckel das Eindringen der Nahrung in die Luftwege erschwert wird, findet, wie eine besondere Vorsichtsmaßregel, auch noch ein reflektorischer Verschluß der Stimmritze statt.“ (Bd. I, Lief. 2, S. 170.)

Diese Angaben durch weitere Auszüge oder Hinweise zu vervollständigen, ist kaum zweckentsprechend. Zur allgemeinen Charakteristik genügt auch dieses Material: es zeigt, daß unsere Kenntnisse von den Schutzvorrichtungen vereinzelt dastehen und *nirgends ein Versuch nachweisbar ist, dieselben im Zusammenhange zu beleuchten*.

Die Thatsache ist interessant, daß die Natur in den oberen Wegen kein Organ geschaffen hat, das ausschließlich den Zwecken des Selbstschutzes diente. In der That dienen Lippen, Zähne, Zunge, Gaumenbögen u. s. w. vor allem sozusagen notwendigeren Akten, dem Ergreifen, Zermalmen und Schlingen der Nahrung, zur Stimmbildung u. s. w., zugleich sind sie aber auch zum Selbstschutze des Organismus eingerichtet. Sogar die Epiglottis dient nicht ausschließlich dem Schutze des Kehlkopfeinganges. Einerseits muß man freilich diese „Oekonomie in den Mitteln“, welche die Natur darin geäußert hat, bewundern, andererseits bietet aber gerade dieser Umstand dem Physiologen große Schwierigkeiten im Sinne der Auffindung von Ideen höherer Ordnung, *von Verallgemeinerungen*.

Man kann den Laryngologen keineswegs den Vorwurf machen, dass die Physiologie ihres Forschungsgebietes zurückgeblieben sei. Im Gegenteil, neben pathologisch-anatomischen und klinischen Forschungen sind beständig physiologische hergegangen. Mit großer Liebe haben sich die Laryngologen dem Studium der Vorgänge bei Stimmbildung,

beim Niesen, Schlucken und Saugen hingegeben. Die Frage über die Innervation des Kehlkopfes bildet allein, wie bekannt, eine ganze Litteratur, doch umsonst würden wir uns nach einer allgemeinen Bearbeitung der Frage von den Schutzvorrichtungen umschauen. Die Ursache dazu scheint mir gegenwärtig ziemlich klar zu sein: wir sind bisher gewohnt gewesen, jede Schutzvorrichtung als solche in ihrer Sonderheit zu betrachten, was einen zu engen Gesichtskreis ergiebt. Alles, was man von hier aus hat sehen können, war schon lange erfaßt worden, die Sache galt als verständlich und daher hinreichend geklärt. Offenbar konnte nur ein neuer Gesichtspunkt, der die Verallgemeinerung im Auge hatte, den Horizont erweitern und die schlummernde Frage zu neuem Leben erwecken.

These I.

Bestimmung der Fremdartigkeit eines Körpers vom physiologischen Gesichtspunkte: ein Gegenstand wird zum Fremdkörper, sobald er eine Schutzvorrichtung in Thätigkeit setzt.

Mit dem Begriff einer Schutzvorrichtung ist der des Fremdkörpers eng verknüpft. Es fragt sich daher: was ist ein Fremdkörper?

Urteilt man nach den Lehrbüchern allein, so kann diese Frage fast müßig erscheinen. Seine Definition wird von den Verfassern meist umgangen — so verständlich scheint sie ihnen — und sie beginnen ihre Betrachtungen direkt mit der Verschiedenartigkeit der Fremdkörper. In den wenigen Fällen hingegen, wo die Definition gegeben wird, kommt sie auf folgendes heraus: ein Fremdkörper ist ein Gegenstand, der in den Organismus von außen geraten ist.

Die Praktiker, speciell die Chirurgen, begnügen sich mit dieser Definition; sieht man sich dieselbe jedoch aufmerksamer an, so erweist es sich, daß Fälle beobachtet werden, wo sie zweifellos als unhaltbar erscheint.

Richet sagt an der oben angeführten Stelle: „Es ist schwer genug zu verstehen, wie der Organismus die Nahrung von einem Fremdkörper sicher unterscheidet.“ Die mit diesen Worten angeregte Frage fordert unwillkürlich zum Nachdenken auf. In der That, wo hört die Nahrung auf und fängt der Fremdkörper an? Das Wasser, der Hauptbestandteil nicht nur der von uns aufgenommenen Nahrung, sondern auch des Organismus überhaupt, erscheint unter gewissen Verhältnissen als Fremdkörper. Welche Verhältnisse sind dies? Die Luft — ist sie ein Fremdkörper oder nicht?

Indem ich zur Untersuchung dieser sehr interessanten Fragen übergehe, erlaube ich mir, den Leser vorläufig daran zu erinnern, daß ein und derselbe Gegenstand mehrere Definitionen haben kann, je nach dem Gesichtspunkte, von dem aus wir ihn betrachten. So ist z. B.

Chinin für den Kaufmann nichts anderes als eine Ware, für den Kranken und den Arzt — ein Heilmittel, für den Chemiker — ein Alkaloid, und natürlich begnügt sich der Chemiker nicht mit der Definition des Kaufmanns, der von seinem Standpunkte aus entschieden recht hat.

So ist auch für unsere Frage ein Gesichtspunkt schon längst festgestellt — das ist der praktische, für den klinischen Bedarf vollkommen ausreichende; aber es existiert noch ein anderer, der physiologische, dem wir uns zuzuwenden haben.

Sobald ein Bissen, der von einem Erwachsenen leicht geschluckt wird, in den Mund eines Säuglings gerät, so entsteht das bekannte klinische Bild eines Fremdkörpers in den oberen Wegen. Hieraus ziehe ich zunächst den Schluß: im Hinblick auf einen Gegenstand kann man also nicht immer sagen, ob er ein Fremdkörper wird oder nicht. Der weitere Schluß lautet: also müssen bestimmte Umstände existieren, welche die Fremdartigkeit eines Körpers bedingen. Wenn der Säugling im gegebenen Falle stickt oder würgt, so kommt das natürlich daher, daß er auf dem Wege langsamer Accommodation noch nicht an einen solchen Reiz gewöhnt ist. Folglich muß der Grad des Reizes, seine Intensität, bei der physiologischen Definition eines Fremdkörpers berücksichtigt werden. Da zur Inthätigkeitsetzung einer Schutzvorrichtung bei verschiedenen Personen ein verschiedener Grad des Reizes erforderlich ist, so folgt daraus, daß die Fremdartigkeit eines Körpers eine bedingte ist, was ich auch in der These auszudrücken für nötig gehalten habe: ein Gegenstand wird zum Fremdkörper, sobald er eine Schutzvorrichtung in Thätigkeit setzt. Ich sage nicht: dieser Gegenstand ist ein Fremdkörper, sondern: er wird zu einem solchen, indem ich damit den Umstand betone, daß unter anderen Bedingungen dieser Gegenstand sich möglicherweise nicht als Fremdkörper erweisen wird.

Wir Laryngologen haben öfter als andere Aerzte Gelegenheit zu beobachten, inwieweit auf dem Wege der Uebung und der langsamen Gewöhnung die Empfindlichkeit der Schleimhäute herabgesetzt werden kann, wodurch sich auch die Reflexe, auf denen doch das ganze Schutzsystem beruht, aufhalten lassen. Auf dem Wege langsamer Uebung hört nicht nur der Zungenspatel, sondern auch die Kehlkopfsonde auf, ein Fremdkörper zu sein bis zu jenem Moment, wo der von ihnen hervorgerufene Reiz so gesteigert wird, daß die eine oder die andere Schutzvorrichtung sich genötigt sieht, in Aktion zu treten; von diesem und nur von diesem Moment an werden sie physiologisch zu Fremdkörpern.

Natürlich erhöht alles, was die physiologische Reizbarkeit steigert, auch den „Grad der Fremdartigkeit“ eines Körpers. Die lokalen

Schwankungen in der Reizbarkeit befinden sich in Abhängigkeit von dem allgemeinen Zustande des Nervensystems. So fährt der in Gedanken Versunkene selbst bei der leisesten unerwarteten Berührung zusammen. Der Kranke gewöhnt sich an die Kehlkopfsonde natürlich nicht bloß deshalb, weil die Schleimhaut sich gewöhnt hat, die Berührung ohne Reflex zu ertragen; eine große Bedeutung hat hier auch die psychische Vorbereitung des Patienten. Der Kranke weiß, daß der Arzt ihn den Mund öffnen, die Zunge fassen lassen wird, um dann den Spiegel und die Sonde einzuführen, und so bereitet er auf die uns bekannte oder richtiger unbekannte Weise sein Nervensystem zu dem Bevorstehenden vor. Richet hat daher vollkommen recht, wenn er sagt, daß die psychische Vorbereitung bei der Aufnahme der Nahrung eine große Rolle spielt.

Meine Anschauung über die Fremdartigkeit eines Körpers wird wohl noch deutlicher hervortreten, wenn ich hinzufüge, daß die von mir gegebene Definition nicht nur für die oberen Wege, sondern auch für jedes beliebige andere Gebiet paßt. Natürlich hat jedes Gebiet seine besonderen Schutzvorrichtungen. Die Knochen und Muskel sind nicht mit so in die Augen fallenden speciellen Schutzvorrichtungen versehen, wie wir sie in den oberen Wegen beobachten. Trotzdem äußert sich auch hier eine Schutzreaktion von seiten des Organismus, wenn auch eine andere, langsame, denn hier wirken andere Vorrichtungen, andere Gesetze: durch eine reaktive Entzündung wird eine Kugel entweder entfernt oder abgekapselt, d. h. in beiden Fällen tritt ganz klar die Tendenz hervor, durch die zur Verfügung stehenden lokalen Schutzmittel diesen Fremdkörper aus dem lebenden Gewebe auszuscheiden oder mindestens ungefährlich zu machen.

Die Nieren-, Gallen- und andere Steine lassen sich natürlich vollends nicht unter unsere gewöhnliche Definition des Fremdkörpers bringen. Ich sehe die Sache anders an: sie werden zu Fremdkörpern, sobald der durch sie bedingte Reiz so anwächst, daß er die Einmischung der lokalen Schutzvorrichtungen hervorruft, deren Thätigkeit sich auf die Befreiung des Organismus von dem Steine richtet, ein Prozeß, welcher seiner Grundidee nach unstreitig als zweckmäßig zu betrachten ist.

Richet sagt: Es ist schwer zu verstehen, wie der Organismus die Nahrung sicher von einem Fremdkörper unterscheidet.“ Ist dem auch wirklich so? Mir scheint, daß die tägliche Beobachtung keineswegs für diese „Sicherheit“ spricht. Wer sollte nicht wissen, daß eine Brotrinde sich als Fremdkörper erweisen kann? Doch nehmen wir ein anderes Beispiel. Ein Kranker hat eine Tasse Milch getrunken; er hat sich sofort erbrochen, eine neue Aufnahme von Milch — wiederum unverzügliches Erbrechen. Augenscheinlich war in diesem Falle die

Milch bei der übermäßigen Reizbarkeit der Magenschleimhaut die nächste Ursache des Erbrechens, ob das nun im Sinne eines mechanischen oder chemischen Reizes geschah. Welche Rolle spielt hier also die Milch? Offenbar die eines Fremdkörpers, denn wie soll man jenen Körper nennen, durch den eine Schutzvorrichtung zur Thätigkeit angeregt wird? Es fragt sich nun, von welchem Momente an die Milch aufhörte Nahrung und anfing Fremdkörper zu sein? Unsere landläufige Definition des Fremdkörpers giebt diesen Moment nicht an, während meine Definition darauf mit großer Bestimmtheit Antwort erteilt: von dem Momente des Inthätigkeittretens der Schutzvorrichtung. So sehen wir denn, daß die Milch — auch die von völlig guter Beschaffenheit — unter gewissen Bedingungen sich als fremdartig erweisen kann. Daher bestätigt sich meiner Meinung nach die Anschauung Richet's von der erwähnten „Sicherheit" nicht: in den oberen Wegen wird die Nahrung durchaus nicht mit der angegebenen Genauigkeit von den Fremdkörpern unterschieden. Und so muß es auch schon deswegen sein, weil jede Nahrung Fremdkörper in Form von Abfällen enthält, welche im Darmkanal wie auf einem Filter zurückbleiben und durch ihr Vorhandensein die örtlichen Schutzvorrichtungen zu deren Entfernung anregen. Obst ist gewiß Nahrung, aber die Kerne passieren meist den Tractus ohne namhafte Veränderung und erscheinen im Darmkanal als Fremdkörper. So sehen wir denn, daß der obere Abschnitt des Verdauungstractus im allgemeinen alles aufnimmt, sowohl Stecknadeln als Glasscherben, denn hier kommt durchaus nicht jener Prozeß zur Geltung, den Richet offenbar im Auge hatte — eine Sonderung der eintretenden Stoffe in „Nahrung" und in „Fremdkörper".

Solange wir uns, durch das Nahrungsbedürfnis angeregt, den Gedanken eingeben, Nahrungsstoffe in den Mund zu führen, und solange diese nicht eine der Schutzvorrichtungen zur Thätigkeit anregen, solange schlingen wir sie frei herunter. Sobald jedoch der Einfluß dieses Gedankens durch irgend einen psychischen Akt erschüttert oder eine der Schutzvorrichtungen durch einen zu intensiven mechanischen Reiz in Aktion gesetzt wird, so werden die Nahrungsstoffe durch das Schutzsystem sofort wieder ausgestoßen.

Ist die Luft ein Fremdkörper oder nicht? Gewiß kann sie zu einem solchen werden, wenngleich sie uns nötiger ist als Nahrung, bereits durch ihre Temperatur. Bei gewissen Reizzuständen des Kehlkopfs ruft der Uebergang von Wärme zur Kälte und umgekehrt, wie bekannt, Husten hervor, d. h. einen Schutzakt, der durch den Reiz der sensiblen Nerven der Schleimhaut hervorgerufen wird. Man wird mir einwenden, ich führe Krankheitsfälle an, Fälle, wo die Funktion der

sensiblen Nerven verändert sein kann. Ich antworte darauf: Wo liegt die Grenze zwischen normaler und krankhafter Reizbarkeit der Schleimhaut? Wenn wir von Fremdkörpern reden, so müssen wir alle möglichen Fälle ins Auge fassen, darunter auch die verschiedenen Grade der Reizbarkeit, sonst erhalten wir kein vollständiges Bild vom Ganzen und es wird zur Unmöglichkeit zu allgemeinen Schlüssen zu gelangen.

Ich kann übrigens auch auf die Reaktion eines normalen Kehlkopfs unter der Aenderung des Luftdruckes verweisen. Erinnern wir uns an die Beobachtung des Prof. J. Ewald, daß ein Krampf der Stimmritze bei schnellem Gehen gegen den Wind erfolgen kann. Folglich erscheint in diesem Falle die Luft als Fremdkörper vermittelst des von ihr hervorgerufenen übermäßigen Druckes.

Ich halte es für notwendig, zu betonen, daß ich durch meine physiologische Definition durchaus nicht beabsichtige, die klinische Anschauung über allbekannte Thatsachen einfach umzustoßen. Alle die Fälle, welche bis jetzt klinisch die Benennung von „Fremdkörpern" führten, werden unstreitig für immer unter dieser Flagge bleiben. Ich habe hier nur die Absicht, zu zeigen, daß die landläufige klinische Definition die Frage nicht erschöpft und nicht immer mit den physiologischen Anforderungen vereinbar ist.

In einer medizinischen Gesellschaft ist meine ganze Theorie, zumal meine Definition des Fremdkörpers auf entschiedene Opposition gestoßen. Der Herr Vorsitzende gab das Resumé ab, in meinen Deduktionen könne gar nicht die Rede sein von irgend welchen „Gesetzen", es seien nicht einmal „positive Sätze", sondern bloß „Gedanken" — weiter nichts. Nun, man muß sich einerseits bei den jetzigen schweren Zeiten schon zu Dank verpflichtet fühlen, wenn überhaupt noch zugestanden wird, daß man „denkt". Andererseits hat mich dieses Fiasko keineswegs entmutigt. Unmöglich kann ich weit von der Wahrheit entfernt sein, und nicht aus Eigensinn verharre ich bei meiner Anschauung, sondern auf Grund folgender einfacher Erwägung: Wenn die schließlichen Ergebnisse meiner Arbeit mir neue Horizonte eröffnet, d. h. positive Resultate ergeben haben, so muß mein Ausgangspunkt ein richtiger gewesen sein; und dieser Ausgangspunkt war meine Definition des Fremdkörpers, die ihre erste Anwendung in der These fand: Der Zungenspatel ist kein Instrument, sondern ein Fremdkörper; die Zunge ist keine unbotmäßige Muskelmasse, sondern eine Schutzvorrichtung. Um diesen Kern gruppierten sich nunmehr fernere Beobachtungen und logische Schlüsse und allmählich nahm meine Theorie immer bestimmtere Umrisse an, wie man dies an jenen zwei obengenannten Abhandlungen deutlich verfolgen kann.

These II.

Das Schutzvorrichtungssystem der oberen Wege nimmt das Gebiet von den Lippen bis zum Pylorus einerseits und bis zu den Bronchien andererseits ein; es besteht aus einer Reihe hintereinander geschalteter Vorrichtungen, und zwar im Verdauungstractus 1) aus den Lippen, 2) den Zähnen, 3) der Zunge, 4) dem coulissenartigen Verschluß der Gaumenbögen, 5) dem Rachen, 6) dem Brechakte mit Objekt im Rachen, 7) dem Brechakte mit Objekt im Magen; in dem Tractus der Luftwege noch 8) aus dem Glottisschluß und 9) dem Hustenstoß.

Indem ich mich der Erläuterung meiner „Theorie des oberen Schutzvorrichtungssystems" zuwende, habe ich eigentlich zwei Aufgaben zu lösen, nämlich 1) die Grenzen des Schutzsystems abzustecken und 2) nachzuweisen, daß wir es im gegebenen Falle thatsächlich mit einem System im physiologischen Sinne zu thun haben.

Der Verdauungstractus verfügt über zwei Wege zur Ausscheidung der ihn reizenden Stoffe, einen oberen — per os, und einen unteren — per anum. Angesichts dieses Umstandes kann man schon a priori zu dem Schlusse kommen, daß es in diesem Tractus irgendwo einen Ort geben muß, welcher der Wasserscheide im Bewässerungssystem eines Kontinentes entspricht. Aehnlich wie bei der Wasserscheide die einen atmosphärischen Niederschläge rechts, die anderen links abfließen, muß auch in dem Verdauungstractus eine Grenze existieren, wo die einen zu entfernenden Reizerreger sich nach oben, die anderen nach unten wenden. Ein solcher Ort ist der Pylorus. Alles, was oberhalb dieses Ortes liegt und zu entfernen ist, wird per os ausgeschieden, alles andere nach unten. Dieses ist einer der Gründe, welche mich gleich anfangs bestimmten, den Magen und mit ihm auch den Brechakt zu dem „Schutzsystem der oberen Wege" zu rechnen.

Natürlich ist das keine Offenbarung; diese Ansicht ist längst bekannt, aber ich habe es für nötig gehalten, sie hier anzuführen, weil ich dabei nicht stehen geblieben, sondern in meinen Erwägungen weiter gegangen bin. Jeder dieser zwei Entleerungsprozesse ist so kompliziert, überlegte ich, daß er nur in dem Falle denkbar ist, wenn zu seiner Verfügung ein Mechanismus steht, der nach einer grundlegenden Idee gedacht ist. Diese Idee in den oberen Wegen zu verfolgen, ist die Aufgabe der folgenden Abschnitte.

In dem Atmungstractus liegt die Sache einfacher: Alles, was von seiten der Schleimhaut nicht aufgesaugt werden kann, muß in einer Richtung — nach oben — entfernt werden.

Einige Worte aus Anlaß des Wortes „System". Ich denke, daß

dieser Ausdruck hier vollkommen begründet angewandt werden kann. Unter „System" verstehen wir sowohl im technischen als physiologischen Sinne eine Reihe von Apparaten oder Vorrichtungen, die einem bestimmten Zwecke dienen. Dabei ist es durchaus nicht notwendig, daß alle diese Vorrichtungen nach einem Typus gebaut sind, wie z. B. die Schleusen. So haben wir das System des Blutkreislaufes, wo Herz und Gefäße sind, so das lymphatische System mit seinen Gefäßen und Drüsen Notwendig ist nur eins, daß alle diese ihrem Bau nach verschiedenartigen Teile einem Zwecke dienen und einige Grundgesetze einhalten.

Da das ganze „Schutzsystem der oberen Wege" auf Reflexen beruht, so haben wir uns auf Grund des oben Gesagten das Schema des Systems, wie folgt, vorzustellen: Die ganze Fläche der Schleimhaut, sowohl des Verdauungs- als auch des Atmungstractus, zerfällt in Rayons, von denen jeder einer gewissen Schutzvorrichtung zugewiesen ist. Die Reizung jedes derartigen Rayons hat zur obligaten Folge das Inthätigkeittreten der entsprechenden Schutzvorrichtung. Im Einklange mit der Grundidee dieses Schemas sind diese Rayons, wo es ausführbar war, ein wenig vor ihrer Schutzvorrichtung angelegt, weshalb ich sie in meinen früheren Abhandlungen „Vorpostenrayons" genannt habe.

Die Grenzen dieser Rayons zu ziehen ist nicht die Aufgabe der gegenwärtigen Abhandlung. Diese Frage kam hier nur im allgemeinen aufgeworfen werden. Das Material, welches ich hier durchzuarbeiten habe, ist auch so schon ungeheuer groß und es fehlt mir an Zeit, vom Hauptgegenstande ab, mich der Untersuchung ähnlicher Detailfragen zuzuwenden. Ich denke, diese Frage wird einmal an sich ein dankbares Thema zur Bearbeitung bieten und uns nicht wenig Interessantes enthüllen.

Einige Fragen aufzuklären, wäre indessen schon jetzt meine direkte Pflicht. So liegt es mir ob, zu zeigen, daß die „Coulissen" ihren eigenen, von dem Rachen unabhängigen „Vorpostenrayon" haben. Zum Beweise dessen führen wir folgendes Experiment aus. Nimmt man einen Schluck Wasser in den Mund und wirft den Kopf zurück, wie beim Gurgeln, ohne daß man dies aber in Wirklichkeit thut, so merken wir, daß wir frei mit der Nase atmen können. Dies beweist, daß bei vollkommenem Verschlusse der „Coulissen" der Rachen sich im Ruhezustand befindet. Fiele in diesem Moment aus dem oberen Rachenraum ein losgelöster Sequester in den Schlund, so würde das unbedingt einen Würgakt auslösen. Daraus erhellt, daß der „Vorpostenrayon der Coulissen" von dem des Rachens zu unterscheiden ist.

Mit dem „Vorpostenrayon" für den Brechakt an der Zungenwurzel sind wir längst vertraut. Der betreffende Rayon für die Zunge befindet

sich an ihrer Oberfläche. Doch wo ist der „Vorpostenrayon" für den reflektorischen Schluß der Zähne zu suchen? Der Analogie nach müßte er in vestibulo oris zu finden sein; eine schwierigere Frage wäre sein Vorhandensein zu beweisen, d. h. nachzuweisen, daß die mechanische Reizung eines bestimmten Bezirks der Schleimhaut in vestibulo oris den reflektorischen Schluß der Zahnspalte zur Folge hat. Es ist gar nicht leicht, auf diese Frage Antwort zu geben, und ist es mir bisher nicht gelungen, den Beweis dafür auf experimentellem Wege aufzubringen. Ich komme noch einmal auf diese Frage zurück, sobald ich die Auseinandersetzung meiner Theorie beendigt habe.

These III.

Die Entfernung eines Fremdkörpers geschieht in zwei Tempos. Im ersten wird an der betreffenden Stelle dem weiteren Vordringen des Fremdkörpers ein solcher Widerstand entgegengesetzt, daß die Vorwärtsbewegung des Fremdkörpers aufgehoben wird. Erst im zweiten Tempo wird der Fremdkörper durch die Kraft der Schutzvorrichtung zur rückläufigen Bewegung bis zur vollständigen Entfernung veranlaßt.

Ehe ich mich der Analyse der physiologischen Gesetzmäßigkeit, unter welcher das System steht, zuwende, thut es not, zuvor die mechanische Gesetzmäßigkeit zu beleuchten.

Ein Fremdkörper kann im Raum oder im Körper nur während seiner Vorwärtsbewegung vordringen. Daraus folgt, daß die Aufgabe des Schutzsystems in zwei Teile zerfällt; vor allem ist es nötig, dem vordringenden Fremdkörper an einer passenden Stelle Halt zu gebieten, d. h. einen solchen Widerstand entgegenzusetzen, daß er stillhalten muß: der Fremdkörper wird zunächst „gestellt", um mich eines waidmännischen Ausdrucks zu bedienen. Diese Sistierung der Vorwärtsbewegung ist eben die erste Aufgabe des Schutzsystems. Im zweiten Tempo erst beginnt der Fremdkörper seine Rückwanderung, bis er endgültig aus dem Munde ausgestoßen worden ist.

Der hier ausgesprochene Gedanke ist freilich recht einfach, so einfach, daß eigentlich niemand, meines Wissens, es für nötig erachtet hat sich bei ihm näher aufzuhalten. Indessen ist es bis zur Augenscheinlichkeit klar, daß diese mechanische Gesetzmäßigkeit sich in der Idee des Baues des genannten Schutzsystems wiederspiegeln mußte, mit anderen Worten, die ganze physiologische Gesetzmäßigkeit mußte sich dieser mechanischen Notwendigkeit anpassen.

Verfolgen wir diese Ausstoßung des Fremdkörpers in zwei Tempos. Der Fremdkörper wird in seiner Vorwärtsbewegung durch die Lippen und die Zähne aufgehalten. Wie wir weiter unten sehen werden, hängt dieses Aufhalten mehr von unserem Willen als vom Reflexe ab; wie

dem auch sei, wir haben die Möglichkeit, den Fremdkörper sowohl mit den Lippen als mit den Zähnen festzuhalten — das ist das erste Tempo. Im zweiten stoßen wir mit Hilfe der Zunge den Fremdkörper nach außen.

Es ist außerordentlich interessant, die Zunge als Schutzvorrichtung von diesem allgemeinen Standpunkte zu betrachten. Fünfzig Jahre laryngologischer Praxis haben bisher keine Aufklärung darüber gegeben, was sich eigentlich alle Tage vor unseren Augen unter dem Drucke des Zungenspatels abspielt. Die Zunge, sagt man, „bäume“ sich empor, verlege dem Spatel den weiteren Weg. Doch auf welche Weise kommt das zu stande? Meine Beobachtungen im Verein mit logischen Deduktionen aus meiner Theorie haben mich in Bezug auf diese Frage zu folgenden Ergebnissen geführt.

„Es muß hier ganz besonders darauf hingewiesen werden — schrieb ich in meiner ersten Arbeit — daß die Art und Weise, wie ein Fremdkörper durch die Zunge „gestellt“ wird, ein sehr kompliziertes Verfahren ausmacht und durchaus nicht schablonenmäßig vor sich geht. Welche Muskelbündel zuerst eingreifen, hängt zuvörderst von dem Orte ab, von wo aus die erste Wahrnehmung des Fremdkörpers zu unserem Bewußtsein gelangt. Erweist sich ein frei beweglicher Fremdkörper auf dem Boden der Mundhöhle, so arbeitet die Zunge mit ihrem beweglichsten Teile, also ihrer Spitze, so lange, bis der Fremdkörper auf die Zunge zu liegen kommt. Ist das zu stande gekommen, so wird er auf diese Weise „gestellt“, daß er mittelst der Zunge an den harten Gaumen — als festen Stützpunkt — gepreßt wird. Mit dieser Immobilisation des Fremdkörpers kommt das erste Tempo zum Abschluß. Bei der darauf beginnenden Ausstoßung des Fremdkörpers wird derselbe von der Zungenspitze längs dem harten Gaumen nach vorn, längs der hinteren Fläche der Schneidezähne bis zum Vestibulum oris und schließlich ganz hinausgeschoben.“

„Das wäre der gewöhnliche Mechanismus bei Entfernung eines im Munde vollkommen mobilen Fremdkörpers. Ist derselbe jedoch unnachgiebig, wie der starre Spatel in der Hand des Arztes, so kann der Spatel auf die beschriebene Weise nicht gestellt werden und die Natur ist gezwungen, andere Wege einzuschlagen.“

„Wenn wir vorsichtig genug gewesen sind, den Spatel nicht zu tief einzuführen, so steht die Zunge nach einigen mißglückten Versuchen von der Tendenz, den Spatel von unten an den harten Gaumen festzukeilen, ab und versucht eine andere Angriffsweise. Man merkt, daß der Gegendruck der Zunge plötzlich abnimmt, die Zungenwurzel zieht sich etwas zurück, wodurch der Spatel mehr nach vorn zu liegen kommt, und zugleich sieht man auch schon vor dem Spatel eine Wand aufsteigen, die, wenn man etwa den Druck verstärkt, sich lawinenartig über die Spatelspitze wölbt, wodurch die

„Stellung“ derselben als endgiltig und regelrecht durchgeführt betrachtet werden muß. In jedem nächsten Augenblick werden unter dem Spatel neue Muskelbündel hervor- resp. zurückgezogen und dem Eindringling entgegengeworfen, der nun auf einer sich bildenden, nach vorn unten abfallenden Fläche hinuntergleitet, um schließlich mit seiner Spitze bei den unteren Schneidezähnen glücklich anzulangen. So zieht sich vor einem übermächtig andrängenden Feinde eine vorgeschobene schwache Truppe auf ihre nächste Operationsbasis zurück, um von dortaus verstärkt einen neuen Vorstoß zu unternehmen. Der Kürze wegen wollen wir dieses Zungenmanöver als „Umgehungstaktik“ bezeichnen.

Nicht jede Zunge bietet jedoch ein geeignetes Objekt für die Kontrolle des beschriebenen Manövers. Geht man an die Untersuchung der Zunge, so muß man sich zunächst dessen erinnern, daß alle die Bewegungen, welche die Zunge unter dem Spateldrucke ausführt, vor allem reflektorischer Natur sind. Folglich muß alles das, was geeignet ist, die reflektorische Thätigkeit herabzusetzen, unfehlbar ungünstig auf die Untersuchung dieser reflektorischen Erscheinungen zurückwirken, da kein vollständig klares Bild gewonnen wird. Deswegen giebt die Zunge eines Kranken, die vorher oft dem Drucke des Spatels ausgesetzt war, kein dankbares Objekt für die Beobachtung ab. Dasselbe kann man auch von senilen Zungen sagen, welche schon einer gewissen Atrophie verfallen sind. Andererseits bietet eine starke Steigerung der Reflexe ebenfalls ein bedeutendes Hindernis für die Beobachtung. Welche Schlüsse kann man in jenen Fällen ziehen, wo bereits der Gedanke allein an die bevorstehende Untersuchung die Zunge des Kranken in lebhafte Bewegung versetzt? Deswegen erscheint eine fleischige Zunge, die noch nicht in den Händen der Aerzte oder einer vorsorglichen Mutter gewesen ist, am geeignetsten für unsere Beobachtungen, zumal bei Personen mit in richtigem Gleichgewicht befindlichem Nervensystem. Aber auch eine derartige Zunge garantiert uns noch nicht die Leichtigkeit der Kontrolle des Obengesagten und in wirklich klassischer Form habe ich dieses „Umgehungsmanöver“ der Zunge in den vielen Jahren meiner Praxis nur einige Mal zu Gesicht bekommen. Es waren jene Fälle, wo der Spatel in einem Augenblick zu den unteren Schneidezähnen hinabglitt, nur kraft der Arbeit des Zungenmuskels allein, bei vollkommener Ruhe des Kranken überhaupt und seines Kopfes im besonderen. Es war ein vollendetes Bild physiologischer Schönheit und so charakteristisch, daß es schwer ist, es zu vergessen, sobald man einmal den Sinn dieses Manövers erfaßt hat. Der Grund, weshalb es so selten gelingt dieses Bild zu beobachten, ist, abgesehen von dem obenerwähnten, noch in folgendem zu suchen. Vor allem ist völlige Kopfruhe nötig; die geringste Neigung zur Seite oder zurück ändert sofort die ganze Sach-

lage, indem sie andere, kompliziertere Positionen schafft, denn es ist notwendig, daß der Spatel während der ganzen Untersuchung unverrückt in die Mittellinie des Körpers zu liegen kommt. Dies ist bei der ununterbrochenen Arbeit der Zunge um so schwerer zu erreichen, als die Zunge selbst das seitliche Abgleiten des Spatels begünstigt, sobald es ihr einmal nicht gelungen, das „Umgehungsmanöver" ungehindert durchzuführen. Wir wissen Alle, wie leicht das zu stande kommt, nur ist bis jetzt dem Sinne dieses Abgleitens nicht genügend Aufmerksamkeit geschenkt worden. Gleitet der Spatel von der Zunge seitwärts, so bemerken wir, daß die Zunge nach der entgegengesetzten Seite ausweicht; gleitet der Spatel rechts ab, so weicht die Zunge nach links aus. Genauere Beobachtung zeigt uns, daß diese Ablenkung der Zunge mit dem durch den Spatel ausgeübten Druck durchaus nicht parallel geht. Ich will damit folgendes betonen: hat auch die Hand des Arztes — durch Vermittelung des Spatels — der Zunge den ersten Anstoß zur Ablenkung nach dieser oder jener Seite gegeben, so geht das fernere seitliche Zurückweichen der Zunge nunmehr rein reflektorisch vor sich. Eine weitere Untersuchung des Rachens ist bei dieser Lage der Zunge natürlich unmöglich und deswegen versucht jeder Arzt, um seinen Zweck zu erreichen, mit dem Spatel die Lage der Zunge zu korrigieren. Und was kommt dabei heraus? Wir sehen, daß die Zunge fortfährt, beharrlich in der abgelenkten Lage zu verharren, obwohl der erste Druck des Spatels bereits vorüber ist und der Arzt seinerseits sogar zur Verbesserung ihrer Lage beiträgt. Dieses Bild muß uns klarer erscheinen, wenn es gelingt, in dieser Bewegung eine Zweckmäßigkeit nachzuweisen, und eine solche ist in der That vorhanden. Vergessen wir einen Augenblick, daß der Spatel von der Hand des Arztes gehalten wird, oder nehmen wir an, statt des Spatels wäre ein anderer vollkommen beweglicher Körper da. Was müßte passieren bei seitlicher Ablenkung der Zunge? Er müßte auf den Boden der Mundhöhle fallen, was hier eben den Zweck des Zungenmanövers ausmacht, denn die Einklemmung des Fremdkörpers zwischen dem Unterkiefer, dem Boden der Mundhöhle und der Zunge bildet eine relativ leicht ausführbare, darum augenscheinlich eine physiologisch angestrebte Aufgabe.

Diese Erklärung wird vollkommen durch die These IV c gedeckt. Während das „Umgehungsmanöver" nicht nur die Zunge von dem betreffenden Fremdkörper — dem Spatel — sondern zugleich auch den Organismus befreit, ist bei dem eben beschriebenen „Seitenmanöver" die Sachlage eine andere. Die Zunge wird durch diese seitliche Bewegung allerdings selbst von der unmittelbaren Einwirkung des Fremdkörpers befreit; allein nicht darin besteht ihre Bestimmung als

Schutzvorrichtung, daß sie sich dem Kampfe mit dem Fremdkörper entzieht; sie soll diesen Kampf nicht nur aufnehmen, sondern auch fortsetzen, bis sie unterliegt. In diesem letzten, für das Schutzsystem kritischen Moment muß die Zunge unverzüglich von einer tiefer liegenden Vorrichtung abgelöst werden, auf Grund der These IV c. Deswegen raisonniere ich so: Fährt der Rachen bei dem „Seitenmanöver" der Zunge fort, in Ruhe zu verharren, so bedeutet dies auf Grund des Obengesagten, daß der Moment zu seiner Einmischung noch nicht gekommen ist, d. h. daß die Mittel der Zunge im Zweikampf mit dem Spatel noch nicht erschöpft sind; das System baut noch darauf, daß es der Zunge allein gelingen wird, den beweglichen Fremdkörper auf dem Boden der Mundhöhle festzuklemmen.

Daraus sehen wir, daß die auf den ersten Blick rein mechanisch aussehende seitliche Ablenkung der Zunge in Wirklichkeit eine reflektorische Erscheinung ist und ein Manöver mit tiefem physiologischen Sinne darstellt.

So kann also die mechanische Gesetzmäßigkeit der Entfernung eines Fremdkörpers in zwei Tempo's ohne jeglichen Zwang auch in Bezug auf die Zunge verfolgt werden.

In den tiefer liegenden Vorrichtungen dienen zur Fixierung des Fremdkörpers die Konstriktoren, durch welche derselbe gefaßt und festgehalten wird, bis der ihn ausstoßende Akt in Thätigkeit tritt.

Auf welche Weise wird ein Fremdkörper im Rachen fixiert und entfernt?

Im Rachen unterscheidet man drei Konstriktoren, den oberen, mittleren und unteren. Gerät ein Fremdkörper in den Schlund, so fällt er natürlich kraft seiner Schwere nach unten und muß vor allem von dem mittleren Muskel ergriffen werden, der denn auch seine Fixierung unter Beihilfe der Zungenwurzel bewerkstelligt. Zur Entfernung setzen die Kontraktionen, zuerst des unteren Konstriktors, ein, sodann beteiligen sich, in dem Maße, als der Körper nach oben gehoben wird, die Bündel des mittleren Muskels und wird der Fremdkörper allmählich in die Mundhöhle gestoßen. Doch was wird geschehen, wenn der Fremdkörper den mittleren Muskel passiert hat und es erst dem unteren Konstriktor gelungen ist ihn zu fixieren? Wo soll hier die expulsive Kraft herkommen, wenn von unten nur der unnachgiebige Kehlkopfeingang liegt? In diesem Falle erscheint zur Aushilfe der Brechakt. Der mit großer Gewalt ausgeworfene Mageninhalt reißt den Fremdkörper mit sich fort, indem er ihn mit Schleim bedeckt und dadurch schlüpfrig und beweglich macht. Nur von diesem Gesichtspunkte aus wird das Vorhandensein eines „Vorpostenrayons" für den Brechakt im Rachen verständlich.

Im Kehlkopf geht etwas ganz Analoges vor sich. Der Fremdkörper kann von den Stimmbändern erfaßt werden; aber schon beim nächsten Athemzuge müßte der Körper in die Luftröhre fallen, käme nicht der Hustenstoß, durch dessen Expulsivkraft er nach außen ausgeworfen wird.

Im Magen wird bei dem Brechakte der Inhalt zunächst dadurch fixiert, daß sich der Pylorus kontrahiert, wodurch nur der obere Ausgang frei bleibt, durch welchen nun der Mageninhalt hindurchgepreßt wird.

Nachdem ich die mechanische Gesetzmäßigkeit nachgewiesen habe, gehe ich nunmehr zu der physiologischen über und zwar zur

These IVa.

Je tiefer eine Schutzvorrichtung liegt, desto weniger ist sie dem Willen und desto mehr dem Reflex unterordnet.

Wir können wohl ungehindert Fremdkörper nach unserem Willen zwischen den Lippen und den Zähnen halten; im Rachen hingegen und vollends im Kehlkopf rufen sie einen ganzen Sturm hervor. Dieser Gesetzmäßigkeit zu grunde liegt sicher die logische Erwägung, daß die Gefahr mit dem Vordringen des Fremdkörpers in die Tiefe wächst, und daher muß in der Tiefe der Reflex auf Posten stehen und nicht der Wille, der auch schlummern kann. Dieser Umstand bedingt auch den Grad der Energie, mit der, allgemein gesprochen, die Schutzvorrichtungen in Thätigkeit treten — 1) je tiefer der Fremdkörper vordringt, desto intensiver ist der von ihm hervorgerufene Reiz und 2) je stärker der Reiz um so energischer treten die Schutzvorrichtungen in Aktion.

Während der Debatte über meinen vorerwähnten Vortrag, in einer ärztlichen Gesellschaft sprach einer der Herrn Opponenten sehr bestimmt die Meinung aus, daß meine Theorie nichts Neues enthalte, daß wir Alles das, was ich vortrug, schon „von der Seminarzeit her" wissen. Darauf gab ich die Antwort, Opponent täusche sich, wenn er glaube, daß ich nur Altes vorbringe: alt seien bei mir nur die Thatsachen, ihre Gruppierung und Beleuchtung hingegen unzweifelhaft neu.

Die gegenwärtige These giebt ein schönes Beispiel dazu ab.

Kaum wird Jemand die These IVa ablehnen wollen und doch hat es nur auf den ersten Blick den Anschein, daß ich lange Bekanntes wiederhole; bei genauerer Analyse zeigt es sich 1) daß nicht alle Daten, welche die Formulierung der These IVa erlauben, bis jetzt eine genügende Erklärung gefunden hatten und 2) daß die Erklärung einiger dieser Thatsachen überhaupt erst durch den Hinweis auf „das Gesetz der Antagonisten" ermöglicht worden ist.

Wir wissen wohl in welcher Form unser Willen sich in den Schutzvorrichtungen bekundet; doch was haben wir bis jetzt von den Reflexen in den vorderen Schutzvorrichtungen, den Lippen und Zähnen gewußt? Es ist notwendig, die hier von mir aufgestellte Frage klar zu erfassen. Ich weiß, daß in den vorderen Schutzvorrichtungen sich reflektorische Erscheinungen verschiedenen Ursprungs abspielen können. Diese große Reflexgruppe schränke ich dadurch ein, daß ich ihr die Reflexe ausschließlich vom Gesichtspunkte des Schutzsystems entnehme und in das Bereich meines Raisonnements bringe. Ich empfehle dem Leser gewissermaßen zu vergessen, daß die Lippen und Zähne neben den Schutzzwecken auch noch andere Funktionen haben, und frage: worin bestehen die Reflexe in den vorderen Schutzvorrichtungen und worauf sind sie zurückzuführen?

Spricht man also von den Reflexen des Schutzsystems, so wäre der Leser kaum in der Lage die Frage zu beantworten: warum öffnen sich reflektorisch bald die Lippen allein, bald die Lippen und Zähne gleichzeitig?

Bisher waren diese Thatsachen uns noch nicht hinreichend bekannt, und wenn es auch jemand gelungen war, sie von der Gesamtgruppe der Reflexe abzusondern, so hat es jedenfalls bis jetzt diesen Erscheinungen an einer Erklärung gefehlt. Der Leser konnte die Richtigkeit der These IVa gewissermaßen also nur ahnen, eine bewußte Formulierung hingegen konnte dieser These nur gegeben werden, nachdem gewisse Erscheinungen unter das „Gesetz der Antagonisten" gestellt waren, zu dessen Besprechung ich denn jetzt auch übergehe.

These IVb.

Ist eine oder sind mehrere Schutzvorrichtungen von einem Fremdkörper überwunden und tritt die nächstfolgende in Thätigkeit, so stellen nicht nur alle vorhergehenden — überwundenen — ihre Einmischung sofort ein und scheiden aus der Aktion aus, sondern es treten auch unfehlbar ihre Antagonisten in Thätigkeit („Gesetz der Antagonisten").

Haben wir es bis jetzt vornehmlich mit der reflektorischen Thätigkeit der Konstriktoren, d. h. mit den Muskelbündeln, welche auf die eine oder andere Weise das Lumen der oberen Wege verengern, zu thun gehabt, so führe ich jetzt in den Kreis meiner Betrachtungen noch die Dilatatoren ein. Ihre Thätigkeit ist im Sinne meiner Theorie ebenfalls eine reflektorische. Das Verhältnis zwischen diesen beiden Muskelgruppen ist eben in dem „Gesetz der Antagonisten" ausgedrückt, welches darauf hinausgeht, daß die weitere Einmischung einer durch den Fremdkörper überwundenen Vorrichtung, als der außerhalb der thätigen Vorrichtung liegenden, nicht nur überflüssig, sondern sich auch schädlich

erweist, in dem Sinne, als es dem Fremdkörper den Weg zum Rück- und Ausgang verlegen würde. Es ist unschwer zu ersehen, daß die Aufgabe der Muskelgruppen, welche nach außen von der kämpfenden Vorrichtung liegen, deswegen darauf gerichtet sein muß, dem Fremdkörper die rückläufige Passage zu erleichtern, d. h. das Lumen nach Möglichkeit zu erweitern. Dies wird auf doppelte Weise erreicht: 1) die Konstriktoren erschlaffen und kommen zur Ruhe und 2) wo Antagonisten vorhanden, da treten dieselben obligatorisch in Thätigkeit.

Jeder, der diese These liest, erinnert sich natürlich vor allem an den Brechakt, welcher auch mir hierbei der leitende Faden gewesen ist. Wir wissen, daß für die Ausscheidung der Brechmassen alle Thore weit geöffnet sind: der Rachen ist offen, die „Coulissen“ sind so weit, als es geht, auseinandergetreten, die Zunge wird aus dem Munde herausgestreckt, der Unterkiefer hat sich gesenkt — alles zu dem einzigen bewußten Zwecke. Dieselbe Idee läßt sich jedoch auch bei allen übrigen Vorrichtungen verfolgen.

Auf Grund des „Gesetzes der Antagonisten“ muß man erwarten, daß während des Schlusses der Zähne die Lippen unfehlbar geöffnet sein müssen. Ist dem auch so? Ich bin mir natürlich des Umstands wohl bewußt, daß wir unter dem Einflusse des Willensimpulses gleichzeitig die Zähne und die Lippen schließen können, eine Erscheinung von der noch weiter unten die Rede sein wird. Dem gegenüber habe ich hier nur jene Fälle im Auge, wo der Wille vollständig ausgeschlossen ist, d. h. wo die Reflexe allein dominieren.

Vor uns sitzt ein ungeberdiges Kind, welches uns den Rachen nicht zeigen will. Mit dem Spatel überwinden wir leicht den Widerstand der Lippen und kommen bis vor die fest geschlossenen Zähne. Jeder Arzt weiß, daß in diesem Moment der Untersuchung die Lippen so weit geöffnet sind, daß ihm beide Zahnreihen entgegensehen. Man kann mir vielleicht einwenden, daß in diesem Falle die Zähne nicht infolge eines Reflexes, sondern durch den Willen des Kindes zusammengepreßt sind. Vollständig zugestanden! Doch eben die geöffneten Lippen lassen sich nicht anders auffassen, als eine reflektorische Bewegung, indem sie bei zusammengepreßten Zähnen ihre aktive Rolle bereits ausgespielt haben und eine überwundene Vorrichtung darstellten. Wenn wir die Zahnreihe forciert haben und mit dem Spatel nun einen Druck auf die Zunge ausüben, so gesellt sich — auf Grund desselben Gesetzes — der Lippenöffnung auch noch ein reflektorisches Klaffen der Zahnreihen hinzu.

Wenn der Rachen als Schutzvorrichtung in Thätigkeit tritt und der Mensch „würgt“, so treten die „Coulissen“ möglichst zurück, die Lippen sind geöffnet, der Unterkiefer gesenkt. Ein treffliches Beispiel für das reflektorische Wesen dieser Erscheinungen haben die Laryngo-

logen stets zur Hand — dies ist die Digitaluntersuchung des oberen Rachens bei Kindern auf Adenoiden.

Unzweifelhaft habe ich mir nicht allein, sondern haben sich auch viele andere Laryngologen mehr als einmal die Frage vorgelegt: welchem glücklichen Stern haben wir es eigentlich zu verdanken, daß trotz vieljähriger Untersuchung des oberen Rachens bei Kindern unser Zeigefinger noch nicht gänzlich verstümmelt ist? In der That, die Frage ist durchaus keine müßige. Es gab eine Zeit, wo ich Vorsichtsmaßregel traf und mich glücklich schätzte, meinen Finger heil herausgezogen zu haben. Das Hineinpressen der Wange des Kindes mit der linken Hand zwischen den geöffneten Kinnladen kann doch kaum für sich allein eine hinreichende Garantie gegen den Biß bieten und ist daher richtiger eine unnütze Quälerei. Der Schutz des Fingers durch einen Metallring setzt seine Beweglichkeit herab, stumpft das Tastgefühl erheblich ab und schreckt dazu noch das Kind, wodurch die Untersuchung noch bedeutend erschwert wird. Deswegen bin ich allmählich dazu gekommen, daß ich alle diese äußeren Vorsichtsmaßregeln aufgegeben habe und einfach untersuche. Zu meiner Verwunderung hatte ich mich überzeugen können, daß dies lange nicht so gefährlich ist, als ich früher gedacht habe. Daß wir nichtsdestoweniger bei jeder Untersuchung den Finger einem gewissen Risiko aussetzen, ist unzweifelhaft.

Jedenfalls gehören starke Bisse zu den Seltenheiten. Welchem Umstande ist dies zuzuschreiben? Doch nicht etwa der Großmut und der Wohlerzogenheit des oft rabiaten Kindes? Man hat versucht, die Erklärung abzugeben, daß das Kind wegen Luftmangels unwillkürlich den Mund geöffnet hält. Dies ist nicht zutreffend. Wer zu beobachten versteht, kann nicht anders, als zu der Uebezeugung gelangen, daß das Kind während der Untersuchung würgt, hingegen durchaus nicht an Luftmangel leidet, *solange man auch mit dem Finger im oberen Rachen verweilt.* Bei der Rückführung des Fingers fährt das Kind oft noch zu würgen fort, doch die Beschleunigung der Atmung geht nur parallel dem Herzschlage. Zu einem Biß hat das Kind also immer noch genügend Luft in Reserve.

Die ganze Frage findet eine einfache Erklärung durch das „Gesetz der Antagonisten“. Sobald nämlich der Finger in den Rachen gedrungen ist und den Würganfall hervorgerufen hat, d. h. *sobald der Rachenreflex in Thätigkeit tritt, müssen die Lippen und Zähne sich reflektorisch öffnen, unabhängig vom Willen des Kindes.* Der Reiz ist unter normalen Verhältnissen so stark, der Reflex so unwiderstehlich, daß der Willensimpuls des Kindes auf Null reduziert wird. Ich habe mich davon überzeugt, daß man den Finger lange im oberen Rachen halten kann und daß er sich dabei unter normalen Verhältnissen die ganze Zeit in absoluter Sicherheit befindet: *Das Kind kann nicht beißen, selbst wenn es wollte.*

Diese Frage erörternd, schrieb ich in meiner zweiten Arbeit folgendes:

„Da das Kind beim Vordringen des Fingers in der Mundhöhle nichts besonderes Unangenehmes verspürt, ja gelegentlich zum Spaß oder aus übler Gewohnheit diese Manipulation an sich auch selbst ausführt, also davon auch nichts Arges erwartet, so hat es auch eigentlich keinen Grund scharf zuzubeißen. Leichtes Fassen des Fingers mit den Zähnen ist dem Kinde durchaus nicht zu verbieten: es dient zu seiner Beruhigung durch die Voraussetzung, der Finger befände sich ja in seiner Gewalt, es könne ja jeden Augenblick, sobald es wolle, zubeißen. Bei dieser Kalkulation irrt sich aber das Kind ganz gewaltig. In demselben Moment, wo der Finger die Zungenwurzel tangiert, wo also die unangenehmste Seite der Exploration eigentlich beginnt, in demselben Moment, wo das Kind glaubt, beißen zu können, kommt es mit seinem Willen zu spät — der Reflex ist in Aktion getreten und der Finger befindet sich, wie gesagt, bereits in absoluter Sicherheit".

Und doch kommt es vor, daß man tüchtig gebissen wird. Worauf ist das zurückzuführen? Unzweifelhaft befindet sich der Finger gänzlich in der Gewalt des Kindes bis zum Moment der Auslösung des Rachenreflexes. Darum ist langandauerndes Verweilen des Fingers im Munde unbedingt gefährlich und man muß sich beeilen, möglichst schnell in den oberen Rachen zu gelangen. Je schwächer sich der Rachenreflex bekundet, um so größer ist die Gefahr, gebissen zu werden. Darum ist es klar, daß Fälle von Anästhesie des Rachens für den Arzt die größte Gefahr darbieten.

Die Richtigkeit dieser durch das „Gesetz der Antagonisten" hier gegebenen Erklärung läßt sich durch folgenden Versuch unschwer kontrollieren. Einem gutgearteten Kinde führt man den Finger in den Mund und heißt es den Finger leicht mit den Zähnen fassen. Während langsamen Vorwärtsführens des Fingers in die Tiefe muß man sorgfältig auf die den Finger pressende Kraft achten. In dem Moment, wo der Rachenreflex ausgelöst wird, fühlt man, daß der Druck plötzlich aufgehoben wird — die Zähne und Lippen klaffen reflektorisch.

„Jene Herren Kollegen — schrieb ich in meiner zweiten Arbeit —, welche doch noch der Anschauung huldigen sollten, sie hätten ihren heilen Finger am meisten der Gutartigkeit der Kinder zu verdanken, muß ich zu einer kleinen Exkursion ins Tierreich einladen.

Viele Jahrhunderte hindurch, als die Urwälder des europäischen Rußlands noch mächtige Strecken einnahmen und der Schießprügel seinen zivilisatorischen Einzug in das einsamste Dorf noch nicht gehalten hatte, gab es bei uns, bis weit nach Litthauen hinein, eine besondere Jägerspecies für die Bärenjagd. Der Jäger — meist Bauer — mit einer Heugabel und einem Messer bewaffnet, machte allein einen

Ausfall gegen den Bären. Mißlang die Aufspießung des Tieres und ging die Heugabel in Stücke, so sprang der Jäger einige Schritte zurück, um nun den Kampf auf Leben und Tod mit dem Messer auszufechten. Wie bekannt, besteht die Kampfweise des Bären darin, daß er auf den Hintertatzen auf den Menschen losgeht, um ihn, unter Ausschluß des Gebisses in seiner Umarmung zu erdrücken. Im entsprechenden Augenblick macht nun der Jäger einen Vorstoß, welcher darin besteht, daß die linke, mit einem Riemen umbundene Hand dem Thiere tief in den Rachen gestoßen wird, während mit der rechten die tödtliche Aufschlitzung des Bauches ausgeführt wird. Nun muß natürlich der Ausdruck „mit Ausschluß des Gebisses" nicht buchstäblich genommen werden. Für gewöhnlich beißt das Tier beim Angriff nämlich nicht, was ihm jedoch in den Rachen gerät, wird selbstverständlich zermalmt. Warum zerfleischt denn der Bär nicht die augenscheinlich so leichtfertig in den Rachen gesteckte Hand? Gutmütigkeit und Menschenliebe werden es wohl nicht sein, die ihn daran hindern, auch kein Luftmangel, sondern wiederum der einfachste der Gründe — weil er es nicht kann."

„Ob sich dieses Manöver ohne Riemen nicht besser ausführen ließe? Sollte nicht vielleicht mancher Jäger sein Leben gerade deshalb eingebüßt haben, weil durch das Zusammenschnüren die natürliche Gelenkigkeit der Hand beeinträchtigt wurde? Laut These IV b wäre der Riemen als unnütz zu bezeichnen. Dem Volksglauben nach ist der vierzigste Bär der gefährlichste." —

Gehen wir nun zu der Frage über: wie hat man vom Gesichtspunkte des „Gesetzes der Antagonisten" Erscheinungen zu betrachten, welche in den tieferen Teilen, dem Schlunde und Kehlkopfe, bei dem Brechakte und Hustenstoße beobachtet werden?

Es scheint, daß wir bis jetzt keine ganz klare Vorstellung von der Rolle gehabt haben, welche der Rachen, während des Verweilens eines Fremdkörpers in ihm, spielt und von dem dadurch hervorgerufenen Brechakte. Auf Grund des „Gesetzes der Antagonisten" läßt sich hier folgendes Bild entwerfen.

Ein Fremdkörper ist in den unteren Abschnitt des Rachens geraten und mit Hülfe des unteren Konstriktors und der Zungenwurzel „gestellt" worden. Als expulsive Kraft erscheint hier der Brechakt, wie bereits bei These III erläutert worden ist. Es wäre vollkommen inkonsequent, wenn in dem Moment des Eintrittes des Brechaktes der Pharyngokonstriktor beharrlich fortführe den Fremdkörper festzuhalten. Im Gegenteil, es erfordert der Mechanismus der Entfernung des Fremdkörpers, daß der Pharyngokonstriktor in demselben Moment erschlaffe, wo die Brechmasse anrückt.

Es versteht sich von selbst, daß bei der rückläufigen Ausführung des Fremdkörpers die Schutzvorrichtungen in

der umgekehrten Reihenfolge, als wie sie in Thätigkeit getreten sind, zur Ruhe kommen; so kommt der Rachen früher zur Ruhe, als die Zunge.

Daher ist es natürlich, daß nach dem Sistieren des Erbrechens die Pharyngokonstriktoren aufs neue in Thätigkeit treten, um die im Rachen verbleibende Brechmasse in die Mundhöhle auszustoßen.

Auf Grund dessen können wir im gegebenen Falle in der Thätigkeit des Rachens folgende drei Perioden unterscheiden: 1) Die Einmischung der Pharynxkonstriktoren, 2) den Eintritt des Erbrechens und die gleichzeitige Erschlaffung der Pharyngokonstriktoren und 3) das Aufhören des Erbrechens und die neue Einmischung der Pharyngokonstriktoren.

Ich denke dieses Bild ist um vieles klarer, als das, welches uns in einem ähnlichen Falle Richet zeichnet: „Zieht die Anstrengung des Schluckens den Uebergang der Nahrung in die Speiseröhre nicht nach sich, so entsteht, bei Verstärkung dieser Anstrengung während einiger Augenblicke, ein regelrechter Krampf des Schlundes, der, immer energischer werdend, sich bis auf den Magen erstreckt und den Beginn einer Brechbewegung einleitet.“

Also nur das „Gesetz der Antagonisten“ giebt uns die Möglichkeit uns in dem komplizierten Bilde zurechtzufinden, welches die Beteiligung des Rachens am Brechakte darbietet. —

Auf einen scheinbaren Widerspruch möchte ich die Aufmerksamkeit des Lesers lenken.

Sobald die Zunge überwunden ist und irgend eine tieferliegende Vorrichtung eingreift, müssen wir, wie gesagt, erwarten, daß die Zunge sofort außer Thätigkeit tritt, d. h. im Sinne meiner Theorie stets dasselbe Bild der Inaktivität aufweist. Dem ist jedoch nicht so. Während beim Brechakte und dem Hustenstoße die Zunge flach zu liegen kommt und bei intensiv ausgesprochenem Reflexe sogar aus dem Munde herausgeschnellt wird, zieht sich die Zunge während des Würgaktes eher zurück. Auf den ersten Blick also ein schreiender Widerspruch, der sich jedoch bei näherer Betrachtung in Wohlgefallen im Sinne meiner Theorie auflöst.

Will man sich an die Untersuchung der Zunge als Schutzvorrichtung machen, so muß der grobanatomische Standpunkt, nach dem wir die Zunge als ein Organ zu betrachten gewohnt sind, aufgegeben werden. Vielmehr ist die Zunge als ein zweiteiliges Organ zu denken und zwar geteilt durch einen Querschnitt, der etwa in der Fläche der beiden Arcus palatoglossi zu liegen käme. So kann denn eine „vordere Zungenschutzvorrichtung“ — für die Mundhöhle und eine „hintere“ — für den Rachen gedacht werden.

Wie wäre diese Einteilung vom Gesichtspunkte der Thesen IV b

und IVc zu betrachten? Nun, ich denke streng im Sinne dieser Gesetzmäßigkeiten, d. h. wenn die „vordere Zungenvorrichtung" in Thätigkeit tritt, so bleibt die „hintere" im Ruhezustand, und tritt die „hintere" in Aktion, so wird die „vordere" außer Thätigkeit gesetzt. Jetzt kommt aber die Klausel: Ist die eine der beiden Zungenvorrichtungen aktiv engagiert, so muß die andere gewisse Bewegungen passiv mitmachen, weil beide Hälften miteinander organisch verbunden sind (passiv — selbstverständlich nur im Sinne des Schutzsystems).

Ich denke, daß dieser Standpunkt uns die Frage zur vollständigen Zufriedenheit klärt. Während des Brechaktes sind beide Zungenvorrichtungen als überwunden zu betrachten und funktionieren in demselben Sinne, weshalb denn auch die Zunge über die Zahnreihe herangestreckt wird; ebenso beim Husten, anders beim Würgakte. Hier ist die „hintere Zungenvorrichtung" aktiv engagiert: sie zieht sich zurück um in Gemeinschaft mit den Pharinxkonstriktoren den Fremdkörper zu fixieren. Organisch mit der „hinteren Zungenvorrichtung" verbunden, kann die „vordere" selbstverständlich in diesem Falle nicht vollständig außer Aktion treten, wie es eigentlich das „Gesetz der Antagonisten" fordert, sondern muß zum Teil auch diese Bewegung nach hinten, wie ich mich eben ausgedrückt habe, passiv mitmachen.

Ich muß gestehen, daß die eben hier aufgeworfene Frage mit zu den größten Schwierigkeiten gehörte, welche ich beim Aufbau meiner Theorie zu bewältigen hatte, wenn auch die Antwort darauf möglicher Weise jetzt als etwas einfaches, klares, ja selbstverständliches erscheinen mag. Ich bin überzeugt, daß das „Gesetz der Antagonisten" bereits einige Jahrzehnte früher formuliert worden wäre, wenn die auftauchende Grundidee nicht jedesmal so unmittelbar an diesem eigentümlichen Verhalten der Zunge zerschellt wäre. —

Wie die Pharynxkonstriktoren im Moment des Brechaktes zurückgehen, so thun es auch die Stimmbänder, die den Fremdkörper fixieren, im Moment des Hustenstosses; gleichzeitig stehen Lippen und Zähne offen. —

Nachdem ich damit die Analyse des „Gesetzes der Antagonisten" in seinen Hauptzügen abgeschlossen habe, gehe ich nunmehr zur These IVc über, deren richtiges Verständnis nur mit Hilfe dieses Gesetzes ermöglicht wird.

These IVc.

Die Schutzvorrichtungen treten nicht anders in Thätigkeit als einzeln und zwar in der Reihenfolge ihrer physiologischen Anordnung.

Bei freier Nasenatmung sind die Lippen sanft geschlossen, wodurch

eben der Zugang zu den oberen Wegen beständig geschützt ist; alle übrigen Vorrichtungen hingegen befinden sich im Zustande der Ruhe. Infolge des Gleichgewichts des Unterkiefers bei der Nasenatmung bilden die beiden Zahnreihen eine Spalte. Sogar das feste Zusammenpressen der Lippen unter dem Einflusse des Willens führt nicht zum Schlusse der Zähne — die Zahnspalte bleibt im Ruhezustand, d. h. halb geöffnet. Ueberwinden wir bei einem Kinde die Lippen mit einem Spatel, so stoßen wir, wie gesagt, auf die zusammengebissenen Zähne; doch durch die Spalte zwischen den Nachbarzähnen können wir sehen, daß die Zunge in völliger Ruhe verharrt. Es wäre unschwer, diese Gesetzmäßigkeit auch tiefer zu verfolgen.

Wenn nun jene Schutzvorrichtungen, welche nach innen von der in Thätigkeit befindlichen liegen, zunächst in Ruhe verharren, die vorliegenden hingegen auf Grund des „Gesetzes der Antogonisten" außer Aktion treten müssen, so ist nur der einzige logische Schluß möglich, nämlich der, daß die Schutzvorrichtungen nicht anders als einzeln in Aktion treten können. Diese Gesetzmäßigkeit ist als vollkommen zweckentsprechend anzuerkennen und man kann nicht anders, als, wie bei These IVa, darin eine Beobachtung des Prinzips der „Oekonomie in den Mitteln" von Seiten der Natur erblicken. —

Es bleibt mir in dieser These jetzt übrig mich ihrer zweiten Hälfte zuzuwenden, d. h. nachzuweisen, daß die Schutzvorrichtungen „in der Reihenfolge ihrer physiologischen Anordnung" eingreifen.

Es versteht sich von selbst, daß man aus dieser These nicht den Schluß ziehen darf, daß etwa dem Glottiskrampf unfehlbar eine Einmischung des Rachens vorausgehen muß. Bereits aus dem Abschnitte über die Definition eines Fremdkörpers ist zu ersehen, daß ein Körper eine Schutzvorrichtung passieren kann ohne sie in Aktion zu setzen, wenn eben der Reiz, den der Körper auf den betreffenden „Vorpostenrayon" ausübt, ein zu minimaler ist. Man kann ja z. B. mit einer Sonde mit einem Schwunge in den Kehlkopf gelangen, ohne die vorlagernden „Vorpostenrayons" zu reizen.

Die zweite Hälfte der These IVc möchte ich also in dem Sinne verstanden wissen, daß, wenn in der Reihenfolge der Schutzvorrichtungen a, b, c, d . . . . sagen wir b überwunden ist, dann unvermeidlich c in Funktion zu treten hat, keineswegs aber a oder d. Die Vorrichtung a kann beim Vordringen des Fremdkörpers nicht in Thätigkeit treten auf Grund des „Gesetzes der Antagonisten", dies ist klar; deshalb bleibt uns nur übrig, uns mit den Vorrichtungen c, d . . . . zu beschäftigen.

Nach allem über die Aktion des Schutzsystems Gesagten wäre es im Zusammenhange mit unserer täglichen Erfahrung überflüssig, sich weiter darüber zu verbreiten, daß alles in Wirklichkeit so vor sich

geht, wie es in These IVc dargestellt ist, logischerweise die Vorrichtung c in Thätigkeit tritt. Die Aufgabe, welche ich hier zu lösen habe, ist anderer Art: ich muß nämlich nachweisen, auf welche Weise die Vorrichtungen c, d .... in Funktion gesetzt werden, wenn b überwunden ist.

Es ist vollkommen verständlich, daß ein Fremdkörper mit unregelmäßigem Umriß und scharfen Kanten während seines Vordringens hintereinander sämtliche Vorpostenrayons reizt, und daß daher alle betreffenden Vorrichtungen auch unfehlbar „in der Reihenfolge ihrer physiologischen Anordnung“ in Funktion treten.

Doch ist ein anderer Fall denkbar. Was wird vorgehen, wenn ein Fremdkörper über keine Offensivbewegung verfügt, sondern kraft der Umstände unaufhörlich nur einen und denselben Vorpostenrayon reizt? Einen solchen Fall kann man sich vorstellen, wenn eine Fischgräte z. B. sich in einer der Lakunen der Mandeln festgesetzt hat. Sie wird immer denselben „Vorpostenrayon“ reizen und zwar mit negativem Erfolg, da die entsprechende Schutzvorrichtung nicht im stande sein wird, die Gräte zu entfernen, mit anderen Worten, die betreffende Schutzvorrichtung wird als überwunden betrachtet werden müssen.

Es giebt keine Thatsache, die dafür spreche, daß das Schutzsystem sich dabei beruhigt, wenn eine Vorrichtung überwunden ist. Wozu existiert denn das „Schutzsystem“? Im Gegenteil weist alles, was wir wissen, darauf hin, daß, wenn die eine Vorrichtung nicht die Möglichkeit hat, sich von dem Fremdkörper zu befreien, der Reiz weiter in die Tiefe geht. Doch die Ueberwindung der einen Vorrichtung zieht ja noch nicht mit unfehlbarer Folgerichtigkeit den Reiz des „Vorpostenrayons“ der nächstfolgenden Schutzvorrichtung nach sich, wie wir es eben an dem Beispiele der Fischgräte gesehen haben. Nichtsdestoweniger sehen wir, daß z. B. nach Ueberwindung der Vorrichtung c, d in Thätigkeit tritt, obwohl sein „Vorpostenrayon“ gar nicht gereizt wird. Dies zeigt uns, daß die Natur die Sicherheit des Organismus allein durch die Ausrüstung des Schutzsystems mit „Vorpostenrayons“ nicht für genügend garantiert gehalten hat und daß zur Inthätigkeitsetzung tiefer liegender Schutzvorrichtungen noch ein anderer Weg existieren muß. Wenden wir uns zwecks fernerer Aufklärung der laryngologischen Praxis zu.

Ein leichtes Hervorstrecken der Zunge — über den Rand der Zähne — auf kurze Zeit ruft keine besondere Reaktion hervor. Fixiert man sie aber in dieser Lage, indem man sie mit einem Taschentuch faßt, so äußern sich an der Zunge früher oder später je nach der Empfindlichkeit des Subjekts reflektorische Rückwärtsbewegungen mit dem augenscheinlichen Zwecke, die Zunge zu befreien. Doch der Versuch

mißlingt und was sehen wir? Wir beobachten, daß der Reiz sich weiter auf tieferliegende Vorrichtungen erstreckt, d. h. daß eine Vorrichtung nach der anderen in der Reihenfolge ihrer physiologischen Anordnung in Thätigkeit tritt und daß die Sache mit einem Brechakte endigt, wenn die Zunge bis dahin, d. h. während des Würgaktes, nicht aus unserer Hand herausgeglitten ist.

Da die Zunge dabei durchaus nicht durch unsere Hand herausgezerrt, sondern einfach festgehalten wird, so kann man das aufeinanderfolgende Inthätigkeittreten der Schutzvorrichtungen — der „Coulissen", des Rachens, des Brechaktes — nicht dem direkten Reize ihrer „Vorpostenrayons" durch etwa übermäßige mechanische Dehnung der Schleimhaut zuschreiben, was bei einer bis an die Grenze des Möglichen herausgezogenen Zunge wohl denkbar ist. Wenn also die mechanische Reizung der „Rayons" hier mit Bestimmtheit ausgeschlossen ist, welchem Umstand soll man dann die Einmischung der tieferliegenden Vorrichtungen zuschreiben? Mein Urteil ist dies: Hier muß ein anderer Weg für den Reflex existieren, der sich von der überwundenen Vorrichtung (b) nach dessen Centrum richtet und von da auf die eine oder andere Weise das Centrum der folgenden Vorrichtung (c) zur Thätigkeit anregt. Die auf die oben beschriebene Art gefaßte Zunge stellt eine überwundene Vorrichtung dar, infolgedessen die „Coulissen" angeregt werden; aber auch das Eingreifen der „Coulissen" ändert natürlich die Sachlage nicht und sie werden als eine Vorrichtung, welche die an sie gestellten Erwartungen nicht gerechtfertigt hat, ebenfalls in die Kategorie der überwundenen Vorrichtungen versetzt, worauf die Reihe an den Rachen kommt u. s. w. Auf Grund dieser Erwägungen formuliere ich den folgenden Schluß: Ist eine Vorrichtung überwunden, so tritt reflektorisch die folgende in Thätigkeit, sei es auf dem Wege des unmittelbaren Reizes ihres „Vorpostenrayons" oder auf einem indirekten Wege, indem dem entsprechenden Centrum die Nachricht von der erfolgten Niederlage der vorliegenden Vorrichtung zugetragen wird.

Nur auf diese Weise läßt sich, wie es scheint, der Umstand erklären, daß im allgemeinen die der erschwerten Laryngoskopierung vorausgeschickte Bepinselung des Rachens mit Cocain die Erwartungen lange nicht in dem Maße rechtfertigt, als man es a priori erwarten könnte. Ist der Spiegel von einer geübten Hand eingeführt, so reizt er in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle den „Vorpostenrayon" sehr wenig; ist dem aber so, so kann man auch nicht viel vom Cocain erwarten, welches natürlich nur die Ausschließung der Funktion dieses oder jenes „Vorpostenrayons" zur Folge hat. Gründe für die Schwierigkeit einer Spiegeluntersuchung giebt es eine ganze Reihe, hier aber

kann uns nur das Unvermögen des Subjekts, das Halten der hervorgestreckten Zunge zu ertragen, interessieren. Alle Folgen dieses Unvermögens müssen eben meiner Ansicht nach auf die soeben beschriebene indirekte Fortleitung des Reflexes zurückgeführt werden.

Bei dieser Gelegenheit erlaube ich mir die Aufmerksamkeit des Lesers auf ein uns Laryngologen wohl bekanntes, doch nicht genügend erklärtes Bild zu lenken.

„Bei ängstlichen, nervösen, hysterischen Personen beobachtet man zuweilen, daß während der laryngoskopischen Untersuchung beim Versuch, zu inspirieren, die Stimmbänder anstatt auseinanderzugehen, sich einander nähern und die Glottis schließen, so daß eine vorübergehende inspiratorische Dyspnöe entsteht, die zwar den Kranken zwingt, die Glottis momentan zu öffnen, daß aber sofort wieder ein krampfhafter Schluß der Stimmbänder erfolgt, der eine weitere laryngoskopische Untersuchung unmöglich macht. Diese fehlerhafte Aktion der Stimmbänder kann zwar als pathologisch nicht angesehen werden, weil sie nur während des einen Aktes der laryngoskopischen Untersuchung stattfindet und bei einiger Beruhigung des Kranken der normalen Aktion Platz macht, indes sie giebt uns ein Bild einer Reihe von Motilitätsstörungen, die zwar in ihren Ursachen und Erscheinungen differieren können, aber das Gemeinsame haben, daß dem Willensimpulse nicht die intendierte Bewegung, sondern eine andere nicht beabsichtigte, zweckwidrige folgt oder sich mit der beabsichtigten kombiniert.“

Mit diesen Worten leitet GOTTSTEIN in seinen „Krankheiten des Kehlkopfes“ das Kapitel über Koordinationsstörungen ein. Ich habe diese Einleitung wörtlich citiert, das Beste, was ich wohl thun konnte, denn es schien mir schwer, für die erwähnte Erscheinung eine bessere Beschreibung zu liefern, als die gedrängte, schlichte, wahrheitsgetreue GOTTSTEIN's. Ob ihm die Deutung dieser Erscheinung ebenso geglückt ist, wie die Beschreibung, werden wir gleich sehen. Diese Definition der parakinetischen Motilitätsneurosen in der zweiten Hälfte dieses Citats wird von FELIX SEMON im HEYMANN'schen „Handbuch“ als ungenügend betrachtet. Da mich hier diese Definition zum Teil interessiert, so will ich FELIX SEMON's Motive hier kurz angeben. Er schreibt, daß diese Definition „nicht völlig auf diejenigen Koordinationsstörungen der Stimmlippen paßt, welche bei der gewöhnlichen sich ohne jeden Willensimpuls vollziehenden Atmung angetroffen werden“. FELIX SEMON möchte den Begriff der laryngealen Koordinationsstörungen breiter fassen und ihn nicht nur auf Willensbewegung, „sondern auf alle Bewegungen ausdehnen, die den normalen motorischen Mechanismus des Kehlkopfs nicht etwa zeitweise unterbrechen (wie es die gewöhnlichen Krämpfe thun), sondern ihn mehr oder minder dauernd in zweckwidriger Weise verändern.“

Alle Autoren sind wohl darüber einig, daß die zweckwidrige, perverse Thätigkeit gerade zu dieser Gruppe der Koordinationsstörungen gehört, als auch jene zwei von F. Semon im Mackenzie'schen Handbuch (S. 614) beschriebenen Fälle „perverser Aktion der Stimmbänder", welche mit inspiratorischer Dyspnöe einhergingen; namentlich war im zweiten Falle die Inspiration so geräuschvoll, wie F. Semon dies bisher nur bei hochgradigen Fällen von doppelseitiger Paralyse der Crico-arythenoidei postici gesehen hatte.

Nachdem ich das Gebiet, in welchem sich zeitweilig meine ferneren Untersuchungen bewegen werden, abgesteckt habe, wende ich mich den Fragen zu: In welchem Verhältnis steht jene uns allen wohlbekannte, eben nach dem Gottstein'schen Handbuch citierte Erscheinung des Stimmbandschlusses beim Laryngoskopieren zur eigentlichen „perversen Aktion" der Stimmbänder? Was hat der bewußte Stimmbandschluß beim Laryngoskopieren mit dem eigentlichen „inspiratorischen funktionellen Stimmritzenkrampf" gemein? Muß er als zweckwidrig, also pathologisch bezeichnet, hiermit kurzweg in die Gruppe der „perversen Aktionen" eingereiht werden?

In den meisten Lehrbüchern wird dieser Stimmbandschluß beim Laryngoskopieren von den Autoren dem Lernenden als ein für das Studium bequemes, weil in einer jeden größeren Ambulanz sich oft darbietendes Bild einer perversen Aktion angeführt. Die eigentliche Stellungnahme der Autoren zu diesem Bilde ist jedoch durchaus keine einheitliche, weist hingegen gewisse Abweichungen und Nüancen auf.

Gottstein sagt: „Diese fehlerhafte Aktion der Stimmbänder kann zwar als pathologisch nicht angesehen werden . . . ."

Störk schreibt, daß „diese Bewegungen der Stimmbänder den Charakter des Zweckmäßigen ganz verloren zu haben scheinen" — Erkrankungen der Nase etc. I. Bd., S. 294.

Moritz Schmidt bezeichnet diesen Stimmbandschluß als pervers — „diese perverse Aktion verliert sich aber meist während der ersten oder den folgenden Untersuchungen" — Krankheiten der Luftwege S. 613.

F. Semon: „Diese „perverse Aktion" kann in seltenen Fällen chronisch werden und eine Neurose sui generis „den inspiratorischen funktionellen Stimmritzenkrampf" darstellen" — Heymann's Handbuch, Bd. I, S. 573.

Aus diesen Citaten ist zunächst der Umstand zu ersehen, daß das Verhältnis des bewußten laryngoskopischen Bildes zur Gruppe der „perversen" Aktionen, d. h. seine Stellung zur Pathologie noch keineswegs als genügend geklärt betrachtet werden kann. —

Als ich mich durch gewisse Andeutungen bewogen fühlte, diesen

laryngoskopischen Stimmbandschluß an das Licht meiner Theorie heranzuziehen, fiel mir bald ein Umstand auf. In einer stark besuchten Ambulanz läßt sich diese Erscheinung häufig genug beobachten und zwar nicht nur die leichteren Fälle, sondern auch solche, welche eine Fortsetzung der Untersuchung für die nächsten Augenblicke zur Unmöglichkeit machen. Woher kommt es nun, daß wir in der Ambulanz nie jenen inspiratorischen Stridor zu hören bekommen, der doch als eine logische Notwendigkeit während einer Inspiration bei verengter Glottis zu erwarten ist?

Die Antwort lautet kurz: Weil beim bewußten Bilde überhaupt keine Inspiration zu stande kommt.

Jeder Laryngologe weiß, daß die eigentliche ruhige Besichtigung des Spiegelbildes — von anatomischen Schwierigkeiten abgesehen — erst mit jenem Moment ihren Anfang nimmt, wo der Patient gleichmäßig zu atmen beginnt. Das ist eine alte Erfahrung, an der wohl niemand rühren wird. Daher sind wir denn auch den Kranken gegenüber durchaus nicht karg mit Aufforderungen, nur ja recht ruhig und gleichmäßig zu atmen. Eins ist das Ergebnis der Erfahrung, was anderes — die Erkärung dazu. Ich will den Versuch wagen, mich an die Deutung dieser äußerst komplizierten Erscheinung zu machen.

Die Atmung besteht aus einer Aufeinanderfolge von Ex- und Inspirationen. Einer Inspiration muß also eine Exspiration vorausgegangen sein. Da der Hustenstoß, welcher ohne eine forcierte Exspiration, als Explusivkraft, undenkbar ist, nach meiner Anschauung mit in das obere Schutzvorrichtungssystem gehört, so untersteht er mitsamt dem Exspirationsakte den Gesetzen dieses Systems, also auch der Gesetzmäßigkeit, welche in der These IVc ihren Ausdruck gefunden hat. Diese These fordert, daß, sobald eine Vorrichtung in Aktion tritt, die tieferliegenden sich so lange passiv zu verhalten haben, bis die Reihenfolge an sie kommt, sei es auf dem Wege des direkten Reflexes vom Vorpostenrayon aus, sei es auf dem oben explizierten indirekten Wege; es darf also auch keine Exspiration eintreten, folglich auch keine Inspiration, überhaupt keine Atmung — der „Atem stockt“. Dieses nach dem Schema des oberen Schutzvorrichtungssystems.

Nun wirkt hier aber gleichzeitig ein anderer mächtiger Faktor mit, welcher nach und nach zur Geltung kommen muß — der Lufthunger. Dieser Faktor bewältigt den hemmenden Einfluß, welcher vom oberen Schutzsystem auf das Atmungscentrum ausgeübt wird, und eine Inspiration resp. Exspiration kommt zu stande.

Diese Erklärung entspricht durchaus dem Thatbefunde, indem wir in jedem Falle eines Fremdkörpers in den oberen Wegen eine Behinderung in der Atmung nachweisen können. Ist die hemmende Wirkung auf das Atmungscentrum bei schwach ausgelöstem Reflexe

bloß angedeutet, so genügt bereits ein geringer Grad des Lufthungers, um eine Inspiration einzuleiten: die Atmungsbeschwerden sind wenig ausgesprochen. Wird hingegen ein intensiver Reflex vom Fremdkörper ausgelöst, so tritt die Atmungsstörung ganz markant hervor und macht auf die Anwesenden einen höchst beängstigenden Eindruck, selbst wenn der Fremdkörper gar nicht im Larynx steckt: der Lufthunger muß sich hier schon zu einem bedeutenderen Grade steigern, um einen Atemzug zu ermöglichen.

Also nicht nur theoretische Erwägungen, sondern auch die tägliche Erfahrung gestatten es, den Satz aufzustellen, daß, solange ein beliebiger Teil des oberen Schutzsystems auf reflektorischem Wege in Thätigkeit ist, eine regelmäßige Atmung ausgeschlossen ist, dieselbe muß unbedingt mehr oder weniger bedeutenden Störungen unterworfen sein.

In diesem Satz finden wir also eine Erklärung für den Umstand, daß, wie wir es täglich erleben, der Kranke dem an ihn beim Laryngoskopieren erteilten Befehle, ruhig zu atmen, meist nicht sofort, sondern erst nach einiger Anpassung nachkommen kann. Wir sehen oft, daß trotz unseres Befehls der Atem stockt und erst dann ermöglicht wird, wenn dem Willensimpulse noch der Lufthunger zu Hilfe kommt.

Dieses Faktum war uns ja längst bekannt, nur daß wir uns mit einer einfacheren Erklärung zufrieden gaben. Wir glaubten, daß der Grund dieser Atmungsstockung bei Fremdkörpern in der möglichen Gefahr einer Aspiration des Fremdkörpers zu suchen wäre. Dies ist allerdings eine recht naheliegende, jedoch keineswegs eine genügende physiologische Erklärungsweise. Wir können doch unmöglich beim Ziele oder Zwecke einer Erscheinung stehen bleiben, sondern müssen auch den Mechanismus nachweisen, d. h. nachforschen, auf welchem Wege die Natur das gesteckte Ziel zu erreichen sucht.

Diese Erwägungen führen mich zu dem Schlusse, daß eine ruhige Atmung beim Laryngoskopieren erst dann ermöglicht wird, wenn das obere Schutzvorrichtungssystem, soweit es vom Reflex beherrscht wird, außer Aktion tritt, was nur durch die Reduzierung des Reizes auf das denkbare Minimum durch die Gewandtheit des Arztes erzielt werden kann.

In der Befürchtung vom Leser doch nicht so ganz richtig verstanden worden zu sein, erlaube ich mir die Erscheinungen des ständigen Reizes, der beim Laryngoskopieren ununterbrochen das obere Schutzsystem beschäftigt, nochmals zusammenzufassen.

Das Schutzsystem kommt deshalb schwer zur Ruhe, weil ein ständiger Reiz auf indirektem Wege fortleitend auf die Centra der einzelnen Schutzvorrichtungen ausgeübt wird, jener Reiz, der teils von der fixierten, also überwundenen Zunge, teils vom weichen Gaumen

durch die Reibung des Spiegelrückens ausgeht. Selbstverständlich ist auch der durch den Spiegel vom Vorpostenrayon ausgelöste direkte Reflex nicht mit Stillschweigen zu umgehen, doch spielt dieser Reiz bei dem Inthätigkeittreten der um vieles tiefer liegenden Schutzvorrichtungen insofern keine Rolle, als auf Grund meiner Theorie der direkte Reflex — vom Vorpostenrayon aus — nur die eine Vorrichtung zur Aktion bestimmt, nicht aber die tiefer liegenden, welche vom weichen Gaumen aus nur durch einen Reflex auf indirektem Wege zur Aktion angeregt werden können. Wir haben uns also die Sache so zu denken, daß in den ersten Augenblicken des Laryngoskopierens nur der direkte Reflex — auf die Rachenmuskulatur — zur Geltung kommt; dauert hingegen dieser Reiz länger und ununterbrochen, analog der Fischgräte in der Lakune, so wird der Rachen gleich der Zunge, wie ich mich ausgedrückt habe, in die Kategorie der überwundenen Vorrichtungon übergeführt und der Reflex wird auf indirektem Wege auf tiefer liegende Vorrichtungen geleitet.

Da der Rachen das Kreuzungsgebiet für den Digestions- und den Respirationstractus bildet, so kann dieser indirekte Reflex sich bald auf den einen, bald auf den anderen Tractus erstrecken. Legt man beim Laryngoskopieren auf die Atmung kein Gewicht und wird der weiche Gaumen immerfort gereizt und die Zunge festgehalten, so spielt sich der Widerstand des Schutzsystems im Digestionstractus ab, d. h. es tritt ein Würgakt ein, welcher später durch den Brechakt abgelöst werden kann. Sobald man jedoch dem Kranken anbefiehlt zu atmen, d. h. sobald der Willensimpuls auf das Atmungscentrum einwirkt, womit gleichzeitig das Signal „Gefahr im Anzuge“ — durch das Eindringen des angeblichen Fremdkörpers in die Luftwege — gegeben wird, ändert sich sofort das ganze Bild: der Reflex wird auf indirektem Wege vom System des Digestionstractus auf das des Respirationstractus hinübergespielt. Das Resultat davon: das Würgen hört auf, Erbrechen ist nicht mehr zu befürchten — wir haben es jetzt unmittelbar mit dem Schutzsystem des Respirationstractus zu thun.

Ist bei einer solchen Sachlage fortan ein ruhiges, gleichmäßiges Atmen möglich? Aus bereits erörterten Gründen selbstverständlich nicht! Auf indirektem Wege erstreckt sich der Reflex etagenmäßig in die Tiefe auf die Schutzvorrichtungen des Kehlkopfes und wir sehen je nach der Schwere des Reizes bald den Larynxeingang kontrahiert, bald die Taschen- oder die Stimmbänder adduziert; erst in letzter Instanz kann hier im Respirationstractus der Hustenstoß erfolgen, analog dem Brechakte im Digestionstractus.

Welches Verhältnis besteht nun zwischen dem Stimmbandschlusse und dem Hustenstoße (Exspiration)?

Erstreckt sich der Reflex bis auf die Stimmbänder, indem er ihren

Schluß bewirkt, so sistiert die Respiration. Erstreckt sich der Reiz noch tiefer, so wird die Luft unter den noch immer geschlossenen Stimmbändern unter Druck gesetzt. Sobald dieser Druck eine gewisse Höhe erreicht hat, geben die Stimmbänder nach und die Luft entströmt unter Ausübung einer gewissen Expulsionskraft (Hustenstoß).

Nach diesen vorausgeschickten Erörterungen auf der Basis meiner Theorie wende ich mich nunmehr wiederum der Frage über die sogenannte „perverse Aktion der Stimmbänder" beim Laryngoskopieren zu.

Die Kunst der Spiegeluntersuchung ist eine Manövrierkunst, gleich der Spateluntersuchung: bald wird die Zunge angezogen, bald gelockert, der Spiegel bald vorgeschoben, bald zurückgezogen; so variiert denn ununterbrochen die Stärke des Reizes, der infolgedessen im Rachen und den tieferen Abschnitten ein Bild liefert, welches sich in jedem Moment der Untersuchung anders gestaltet. Das gilt auch für die Stimmbänder: bei keiner Untersuchung, selbst bei eingeübten Patienten nicht, sehen wir die Stimmbänder in irgend einer Stellung auch nur für einige Augenblicke ruhig verweilen: es ist eine Kette sich ablösender Ad- und Abduktionen verschiedenen Grades. Das Spiel der Stimmbänder während der laryngoskopischen Untersuchung ist analog dem Spiele der Rachenmusculatur bei der Spateluntersuchung.

Somit haben sich denn nach und nach aus diesen Betrachtungen zwei für unsere Kardinalfrage wichtige Ergebnisse herauskrystallisiert:

1) daß der Stimmbandschluß beim Laryngoskopieren ein vollkommen physiologisch zielbewußter Vorgang ist, welcher mit der „perversen Aktion" der Stimmbänder nur das Bild und auch dieses nur zum Teil gemein hat;

2) daß während dieses Stimmbandschlusses keine Inspiration zu stande kommen, also auch von einem funktionellen inspiratorischen Stimmritzenkrampfe hier überhaupt keine Rede sein kann.

Somit glaube ich mit genügender Klarheit die Notwendigkeit nachgewiesen zu haben, den bewußten laryngoskopischen Stimmbandschluß ein für allemal in den Lehrbüchern aus der Gruppe der Koordinationsstörungen zu streichen und ihn in den Abschnitt für Physiologie überzuführen.

Als ich die Handbücher durchmusterte, um mich schnell über die Anschauungen der Autoren in Betreff der perversen Aktion der Stimmbänder zu orientieren, kam mir zugleich eine Anzahl von Beschreibungen verschiedener Kehlkopfspiegelbilder zu Gesicht, wo die Autoren erklärten, sie wären vollkommen im Unklaren über die Deutung dieser interessanten Bilder. Ich muß sagen, daß manche dieser Beschreibungen auf mich heute einen ganz anderen Eindruck machen als früher

Es ist mir klar, daß ich mich nur auf die eine oder andere These meiner Theorie zu berufen brauche, um einen Teil dieser Bilder vollkommen ungezwungen zu erklären.

Damit denke ich die Darstellung meiner Theorie beenden zu können und glaube, daß es an der Zeit wäre, zur Nachprüfung derselben überzugehen. Glücklicherweise ist dies wohl möglich und kommt dem Wesen nach auf einen Beweis der These V heraus.

These V.

Das obere Schutzvorrichtungssystem wird in Thätigkeit gesetzt vornehmlich reflektorisch von seiten der Schleimhäute der oberen Wege, doch auch durch einen entfernteren Reflex, teils durch Willensimpuls, aber auch unzweifelhaft durch Centralreize und durch von uns unabhängige psychische Akte.

Diese These besagt, daß das Schutzsystem stets in demselben Sinne arbeiten muß, unabhängig davon, von wo aus seine Centren gereizt werden. Beweisen, daß das „Gesetz der Antagonisten" stets in Kraft bleibt, heißt meine Theorie nachprüfen.

Von den verschiedenen Erregern der Centren des Schutzsystems verdient unsere besondere Aufmerksamkeit zunächst der Willensimpuls. Die willkürlichen Bewegungen in den vorderen Schutzvorvorrichtungen verwechseln wir so leicht mit unwillkürlichen, daß wir gewohnt sind, eine ganze Reihe von Erscheinungen, die den reinsten Reflex bilden, als solche des Willens anzusehen.

Im Sinne des „Gesetzes der Antagonisten" und der These IVc können die Lippen ausschließlich während der Nasenatmung geschlossen bleiben; in allen anderen Fällen, wo das Schutzsystem eingreift, müssen sie unwillkürlich geöffnet sein. Verfolgen wir dieses Ergebnis.

Bereits früher ist des Umstandes gedacht worden, daß bei freier Nasenatmung die Lippen leicht geschlossen sind, wodurch der Zugang zu den oberen Wegen beständig geschützt ist. Dagegen ist die Zahnspalte leicht geöffnet, denn der Unterkiefer befindet sich im Zustande des Gleichgewichts. Ueberwindet der Spatel mit Gewalt die Lippen, so stößt er auf die geschlossenen Zähne. Wir wissen bereits, daß in diesem Moment — im Sinne des „Gesetzes der Antagonisten" — die Lippen unwillkürlich geöffnet sein müssen. Jetzt mache ich einen Schritt weiter und sage: Dasselbe Bild müssen wir auch ohne Spatel, d. h. ohne einen Fremdkörper erhalten; sobald wir die Zähne willkürlich zusammenpressen, müssen sich die Lippen unwillkürlich öffnen. Es ist gar nicht schwer, dies nachzuweisen. Natürlich kann der Versuch nur in den Fällen ge-

lingen, wo die Versuchsperson auf ihre Lippen nicht aufmerkt. Man muß folglich vor allem mit einer Person experimentieren, die nicht ahnen darf, worin das Wesen des Versuchs besteht, sonst wird sie bei der Aufforderung, die Zähne zusammenzupressen, nicht recht wissen, was sie mit den Lippen anstellen soll, und sie kann diese bald bewußt schließen, bald bewußt öffnen. Um dieses Mißverständnis zu vermeiden, ist zu empfehlen, die Aufmerksamkeit der Versuchsperson möglichst von den Lippen abzulenken. Ich erreiche dies durch zwei Kunstgriffe: im ersten Falle wiederhole ich streng die Aufforderung, die Zähne fest zusammenzupressen (selbst wenn ich sehe, daß das bereits geschehen ist). Im zweiten lasse ich die Versuchsperson laut, deutlich und zugleich schnell zählen. Auf ein vorher verabredetes Zeichen muß die Versuchsperson mit einem Male zu zählen aufhören und die Zähne zusammenpressen. Unter diesen Umständen gelingt der Versuch in der Mehrzahl der Fälle trefflich.

Man wird mir einwenden wollen, ich hätte ja selbst zugegeben, daß man gleichzeitig die Zähne und die Lippen schließen kann. Ist dies nicht ein Widerspruch? Keineswegs. Dieser Fall stimmt vortrefflich mit meinem „Gesetz der Antagonisten“ überein; man muß nur in das Wesen des auszuführenden Versuches eindringen.

Wir haben zwei parallele Versuche vor uns. Bei dem einen lasse ich die Versuchsperson die Zähne zusammenpressen, während ich von den Lippen ganz schweige — und die Lippen öffnen sich. Beim zweiten Versuch lasse ich gleichzeitig Zähne und Lippen schließen und beides wird ausgeführt. In den beiden Fällen werden die Lippen auf Grund des „Gesetzes der Antagonisten“ zur Thätigkeit angeregt und als Effekt dessen erscheint im ersten Falle das Oeffnen der Lippen. Im zweiten hingegen wird diese unwillkürliche Bewegung durch den Willen paralysiert, der zuletzt dieselbe auch überwältigt — die Lippen schließen sich.

Bei einiger Aufmerksamkeit kann man an sich folgende Beobachtung machen. Es gelingt mir leichter, die Lippen während des Gleichgewichts des Unterkiefers (mäßiges Klaffen der Zahnspalte) fester zusammenzupressen, als während gleichzeitigen Schlusses der Zahnspalte. Will ich bei zusammengepreßten Zähnen gleichzeitig auch die Lippen fester schließen, so gelingt mir das nicht so ohne weiteres. Ich fühle, daß die Zähne die Neigung äußern, auseinanderzugehen, d. h. in den Zustand des Gleichgewichts zu kommen, und ich muß meine ganze Aufmerksamkeit denselben zuwenden, wobei ich fühle, daß ich genötigt bin, einen gewissen Widerstand zu überwinden, nämlich die unwillkürliche Bewegung, welche von den Dilatatoren ausgeht, zu bewältigen.

Wenn wir beim Kauen, d. h. bei abwechselnder Senkung und Hebung des Unterkiefers, auch die Lippen geschlossen halten, anders aus-

gedrückt, wenn wir bei geschlossenem Munde kauen, so ist diese Erscheinung eine kulturelle, anerzogene: es ist nicht Sitte „der guten Gesellschaft", bei offenem Munde zu kauen. Dagegen beobachten wir bei Wiederkäuern ein gemütliches Kauen bei offenem Munde. Die Raubtiere sperren im Zorn den Rachen auf und fletschen die Zähne, wobei wir bemerken, daß die Oberlippe um so höher gehoben wird, je stärker das Tier gereizt wird, d. h. je mehr das Tier den Rachen aufsperrt, zum Beißen neigt.

Bei gewissen willkürlichen Zungenbewegungen muß sowohl die Lippen- als die Zahnspalte klaffen. Oben war die Art und Weise der Entfernung von Fremdkörpern mit der Zunge angegeben, vermittelst Fixierung an den harten Gaumen und der darauf folgenden Vorwärtsbewegung des Körpers durch die Zunge längs dem harten Gaumen und der hinteren Fläche der Schneidezähne. Läßt man nun — ohne Fremdkörper — eine Versuchsperson eine derartige Bewegung ausführen oder einfach mit der Zungenspitze die Grenze der oberen Schneidezähne und des harten Gaumens berühren, so wird sie dem Befehl sicher unter gleichzeitiger Senkung des Unterkiefers, d. h. bei offener Mund- und Zahnspalte, nachkommen.

Ganz in demselben Sinne funktionieren auch die übrigen Schutzvorrichtungen, wenn sie durch unseren Willensimpuls in Thätigkeit gesetzt werden. Auch beim willkürlich hervorgerufenen Hustenstoße liegt die Zunge flach auf dem Boden, die Zahnspalte und der Mund stehen offen. Wohl können wir auch bei geschlossenem Munde husten, doch nur dann, wenn wir einen entsprechenden Willensimpuls auf die Lippen eingreifen lassen. Aber auch hier wird alles davon abhängen, was stärker ist, der Reflex oder der Willensimpuls. Bei verschiedenen pathologischen Zuständen kann der Hustenreflex so intensiv ausgelöst werden, daß der Willensimpuls gleichzeitig auf Null reduziert wird und ein heftiger Husten bei offenem Munde eintritt.

Dasselbe wiederholt sich bei centralem Reize. Ich leide an klassischer Migräne. Bald einige, bald volle 24 Stunden bin ich nicht nur zur Arbeit unfähig, sondern liege im Halbschlummer da, bei äußerster Hyperästhesie gegen Licht und Lärm, nicht im stande, den Kopf zu heben. Von Zeit zu Zeit erfolgt schweres Erbrechen mit dem Gefühle, als wolle der Magen sich wie ein Handschuh umkehren. Zuerst werden natürlich Speisemassen ausgeworfen, später nur Schleim. Es tritt der dritte, der fünfte Brechakt ein und ich beobachte folgendes: Während des Erbrechens kann ich den Mund durchaus nicht schließen, um in demselben die der Menge nach kaum einen Kaffeelöffel betragende Schleimmasse zurückzuhalten; ich erbreche mich — gegen meinen Willen — auf die Diele, wenn zufällig ein Becken fehlt: ich bin entschieden außer stande durch einen Willensimpuls diesen Schleim auch nur einige Sekunden im Munde zu

halten. Augenscheinlich geht in diesem Falle der Brechakt mit solchem Ungestüm vor sich, daß mein Wille durchaus nicht die Möglichkeit hat sich zu manifestieren und die Szene spielt sich in allen Teilen in Uebereinstimmung mit dem „Gesetz der Antagonisten" ab.

Man wird darauf hinweisen — und nicht ohne Grund — daß es Fälle giebt, wo der Mensch Brechmassen vermöge seines Willens im Munde behalten kann. Dazu gehören jedoch ausnahmsweise Bedingungen. So weiß z. B. jeder Laryngologe, daß zuweilen beim Laryngoskopieren, besonders bei vollem Magen, plötzlich beim Kranken eine Brechbewegung eintritt. Die vom Magen ausgeworfenen Massen ergießen sich zu beiden Seiten des Spiegels in die Mundhöhle, wir ziehen ihn mit einer schnellen Bewegung aus dem Munde und der Kranke steht auf und macht einige Schritte, um diese Massen einfach auszuspucken. Auf den ersten Blick mag es scheinen, die Beobachtung widerlege direkt das oben Gesagte. Unterwirft man jedoch diese Erscheinung einer sorgfältigeren Analyse, so erhalten wir einen ganz anderen Eindruck. Erstens kann man diesen Fall des Erbrechens seiner Intensität nach durchaus nicht mit meinen Brechanfällen bei der Migräne vergleichen. Bei jenem Kranken ist es nicht sowohl ein regelrechtes Erbrechen, als vielmehr eine Regurgitation. Zweitens beobachten wir folgendes: Es erweist sich, daß der Mund dabei doch geöffnet bleibt. Beobachten wir genauer jene Bewegungen, welche der Kranke in diesem Falle zur Erreichung seines Zweckes, d. h. zur Zurückhaltung der Brechmasse im Munde ausführt. Er wirft den Kopf zurück, das Kinn ist vorgestreckt, die Unterlippe gehoben. Wozu dies alles? Der Kranke vertieft durch diese komplizierte Bewegung das Bassin der Mundhöhle. Augenscheinlich ist diese Bewegung auf einen Willensimpuls zurückzuführen, dem das Bestreben zu Grunde liegt — der Reinlichkeit wegen — die Mengen nicht aus der Mundhöhle überquellen zu lassen. Ich wiederhole, die Lippen sind dabei nicht geschlossen, was durch die von dem Kranken getroffene Maßnahme klar bewiesen wird; wäre der Mund fest, wäre es doch das einfachste, den Kopf zu dem genannten Zwecke nach vorn zu beugen. Indessen beobachten wir gerade das Entgegengesetzte. Dadurch, daß wir es hier mehr mit einer Regurgitation als mit einem richtigen Brechakte zu thun haben, läßt es sich ja auch nur erklären, daß der Wille des Kranken noch die Möglichkeit hat, sich auf die eben beschriebene Weise zu manifestieren; mein Wille hingegen ist während des Migräneanfalls, der mich zu völliger zeitweiliger Erschöpfung bringt, geradezu auf Null reduziert. So sehen wir denn, daß ein solcher Fall von Regurgitation keineswegs das „Gesetz der Antagonisten" widerlegt. —

Damit glaube ich das Wichtigste in der Frage nachgewiesen zu haben, daß, auf welchem Wege auch immer eine Schutzvorrichtung zur Thätigkeit angeregt wird, die Sache stets auf die erwähnte Ge-

setzmäßigkeit zurückgeht, was eben das Wesen meiner Theorie ausmacht.

Nachdem ich somit in den Hauptzügen meine Abhandlung beendigt habe, erlaube ich mir noch einige erläuternde Worte hinzuzufügen.

Ich bin weit entfernt zu glauben, als hätte ich in dieser Arbeit etwas Ganzes, Abgeschlossenes geliefert. Wie bekannt, erzeugt eine Frage die andere und wenn auch das „Gesetz der Antagonisten" nach meiner Ueberzeugung fortan eines der physiologischen Grundgesetze des uns interessierenden Gebietes sein wird, so hat seine Aufstellung unfehlbar eine Reihe neuer Fragen hervorgerufen. Es muß jetzt eine detailliertere Bearbeitung der einzelnen Vorrichtungen, die Abgrenzung der „Vorpostenrayons", die Beziehung des oberen Rachens und der Nase zum Schutzsystem u. s. w. an die Reihe kommen.

Auf eine Frage hatte ich versprochen noch einmal zurückzukommen; das ist die Frage von dem Nachweis eines „Vorpostenrayons" in vestibulo oris zum Schlusse der Zahnspalte (s. These II).

Die These IVa besagt, daß in den vorderen Schutzvorrichtungen der Wille dominiert, die Reflexe hingegen relativ schwächer zur Geltung kommen. Es ist daher natürlich, daß das Vorhandensein dieses a priori vorausgesetzten „Vorpostenrayons" in vestibulo oris zu beweisen etwas gar nicht Leichtes ist und habe ich schon oben darauf hingewiesen, daß es mir bis jetzt nicht gelungen ist, ein Experiment auszusinnen, um die Sache ad oculos zu demonstrieren. Ich hatte mich unter anderem an die Liebenswürdigkeit eines Kollegen, eines Kinderarztes, gewandt, den ich bat, an Säuglingen folgenden Versuch anzustellen: Er möge einem schlafenden Kinde mit einem Löffel die Lippen öffnen, also reizen, und nachsehen, in welcher Lage sich dann der Unterkiefer befindet. Nach den mit aller Vorsicht ausgeführten Versuchen erhielt ich von dem Herrn Kollegen folgende Antwort: Es erscheint äußerst schwer, zu einem irgend bestimmten Schlusse zu kommen. Bei zwei Kindern im Alter von 1—1½ Jahren gelang es während des Schlafes die Lippen zu öffnen, wobei die Kiefer sich als geschlossen erwiesen. Ein entgegengesetztes Resultat ergab sich bei den Kindern einer zweiten Serie, die Gaumenspalte erschien klaffend. Diese komplizierte Erscheinung wage ich bis jetzt nicht zu deuten. Die schwache Entwickelung der Reflexe bei Säuglingen muß dabei unzweifelhaft in Rechnung gezogen werden.

Sollte nicht die beständige Reizung des vestibuli oris bei Erwachsenen mit der Zeit die Empfindlichkeit stark abgestumpft haben? Es genügt z. B. auf den dauernden Reiz während des Rauchens, während des Haltens verschiedener Gegenstände zwischen den Lippen hinzuweisen; vielleicht hat sich beim Kulturmenschen im Laufe der Jahrhunderte dieser ohnehin schon schwache Reflex allmählich soweit abgeschwächt, daß es jetzt eine Aufgabe von bedeutender Schwierigkeit ist, sein Vorhandensein nachzuweisen.

Ich habe mit Absicht diese Frage bis zum Ende meiner Arbeit aufgeschoben, damit der Leser, nachdem er sich mit meiner Theorie bekannt gemacht hat, über die sich hier darbietenden Schwierigkeiten richtig urteilen kann.

Ich komme zum Schlusse. Je größere Kreise meine Theorie um sich zog, d. h. je mehr die Zahl der physiologischen Erscheinungen, welche durch dieselbe eine ungezwungene Deutung fanden, anwuchs, um so tiefer mußte selbstverständlich in mir die Ueberzeugung Wurzel fassen, daß ich den Bau auf einer sicheren Grundlage begonnen hatte. Zudem bieten meine Thesen im Grunde genommen auch nichts Ueberraschendes, denn sie schwebten eigentlich bereits seit einem halben Jahrhundert, sozusagen, in der Luft. Es handelte sich also nur um eine Fassung.

Wenn von der einen Seite der Wunsch sehr natürlich erscheint, alles das, was mir mit der Zeit in succum et sanguinem übergegangen ist, auf einen größeren Kreis von Kollegen zu übertragen, so wurde es andererseits mit dem Anwachsen des Beweismaterials immer schwieriger, für die Bearbeitung desselben stets eine passende, äußere Form zu finden, d. h. die ganze Lehre sachlich und klar zusammenzufassen. Nicht alle Konsequenzen sind leider gleich auf der Oberfläche liegend anzutreffen. Manches bedarf zu seinem Verständnis eines tieferen Sichversenkens in die entfernteren Konsequenzen der Lehre. Es war natürlich meine Pflicht, diesen Prozeß dem Leser nach Möglichkeit zu erleichtern. Ob mein bestes Wollen mit meinem Können überall gleichen Schritt gehalten hat, ist eine Frage, welche nur der Leser selbst beantworten kann.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. 2451